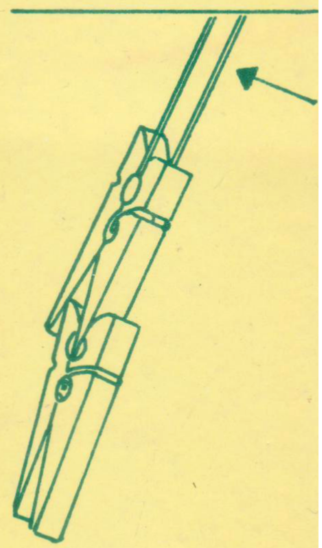


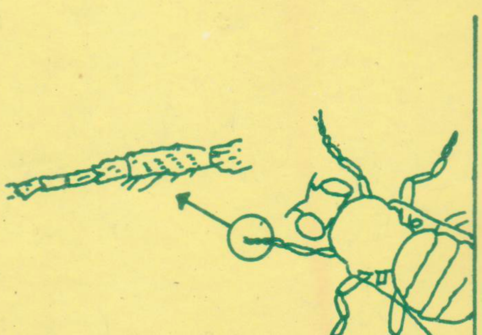
ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತು ಯುನೆಸ್ಕೊ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಪುಸ್ತಕ

ಒಂದು ಶಿಕ್ಷಕ-ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣ ಕಾರ್ಯಾಗಾರ ಕೈಪಿಡಿ



ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್
ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್

ಅನುವಾದ:
ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನಾರಾಧ್ಯ



ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತು ಯುನೆಸ್ಕೊ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಪುಸ್ತಕ

ಒಂದು ಶಿಕ್ಷಕ-ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣ ಕಾರ್ಯಾಗಾರ ಕೈಪಿಡಿ

ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್
ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್

ಅನುವಾದ:
ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನಾರಾಧ್ಯ

ಯುನೆಸ್ಕೊ ಪ್ರಕಟಣಾ ಸಹಯೋಗದೊಡನೆ
ನ್ಯಾಷನಲ್ ಬುಕ್ ಟ್ರಸ್ಟ್, ಇಂಡಿಯಾ

ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಮೊದಲು 1992ರಲ್ಲಿ ಯುನೆಸ್ಕೊ, 7 ಪ್ಲೇಸ್ ಡಿ ಫಾಂಟೆನಾಯ್ 75352, ಪ್ಯಾರಿಸ್, 07 ಎಸ್.ಪಿ. ಇವರು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದರು.

ISBN 81-237-4458-7

ಮೊದಲ ಮುದ್ರಣ : 2005 (ಶಕ 1927)

UNESCO Sourcebook for Science in the Primary School *(Kannada)*

ರೂ. **120.00**

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ನ್ಯಾಷನಲ್ ಬುಕ್ ಟ್ರಸ್ಟ್, ಇಂಡಿಯಾ

ಎ-5, ಗ್ರೀನ್ ಪಾರ್ಕ್, ಹೊಸದೆಹಲಿ-110016 ಇವರಿಂದ ಪ್ರಕಟಿತ.

ಮುನ್ನುಡಿ

ಯುನೆಸ್ಕೊದ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು "ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಯುನೆಸ್ಕೊದ ಕೈಪಿಡಿ,"[1] ಹಾಗೂ "ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಯುನೆಸ್ಕೊದ ನೂತನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಪುಸ್ತಕ"[2] - ಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾಹಂತದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ವಿವಿಧ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಹಾಗೂ ಯುನೆಸ್ಕೊದ ಸದಸ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಯುನೆಸ್ಕೊ ನೀಡುತ್ತಿರುವ ಬೆಂಬಲದ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಆರಂಭವು 1980ರ ದಶಕದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಾಯಿತು. ಆಗ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಘಗಳ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರಿಷತ್ತು (International Council of Scientific Unions - ICSU - CTS) ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಮಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು. ಆ ಸಮಿತಿಯು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉಪಸಮಿತಿ (Sub-committee on Elementary Science - SES)ಯನ್ನು ರಚಿಸಿತು. ಈ ಉಪಸಮಿತಿಯು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದಾಗ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಪ್ರಸ್ತುತ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬೋಧಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀಡುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಯುನೆಸ್ಕೊ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಮೂಲ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ನೀಡುತ್ತಿರುವ ಆದ್ಯತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಅದರ ಸೀಮಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಲೇಖಕರಾದ ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್‌ರವರು ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಪಸಮಿತಿಯ ಸಕ್ರಿಯ ಸದಸ್ಯರು. ಮೊದಲಿಗೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಉಪಸಮಿತಿಯ ಸದಸ್ಯರುಗಳಾದ ಶ್ರೀಮತಿ ಹಾರ್ಲೆನ್, ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಸಿಕೊದ ಡಾ. ಜಾನ್ ಮಾನ್ಯುಯಲ್ ಗುಟೆರಿ ವ್ಯಾಕ್ಯೂರವರು ಒಂದು ವರದಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು. ಅನಂತರ 1980ರ ದಶಕದ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಲೆನ್‌ರವರು ವರದಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ 'ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದ ಮಾದರಿ'[3] ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದರು.

ಪ್ರಸಕ್ತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಂಶೋಧನಾ ಪರಿಷತ್ತು ಸ್ಕಾಟ್‌ಲೆಂಡ್- ಇದರ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್‌ರವರು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಎರಡನೆಯ ಭಾಗವನ್ನು ನೆದರ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ನ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಅಂತರ ಸೇವಾ ತರಬೇತಿಯ ತಜ್ಞರಾದ ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್‌ರವರು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಭಾಗವು ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಓದುಗರು ಪುಸ್ತಕದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳ ವಿಷಯಗಳನ್ನು

---

[1] "ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಯುನೆಸ್ಕೊದ ಕೈಪಿಡಿ", ಪ್ಯಾರಿಸ್/ಲಂಡನ್, ಯುನೆಸ್ಕೊ, ಹೈನ್‌ಮಾನ್, 1980, 199ಪುಟಗಳು

[2] "ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಯುನೆಸ್ಕೊದ ನೂತನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಪುಸ್ತಕ" ಪ್ಯಾರಿಸ್, ಯುನೆಸ್ಕೊ, 1973, 270 ಪುಟಗಳು.

[3] ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್ (ಸಂಪಾದನೆ); "ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ತರಬೇತಿ -ಕಾರ್ಯಾಗಾರದ ಮಾದರಿ" ಪ್ಯಾರಿಸ್, ಯುನೆಸ್ಕೊ, 1984, 91 ಪುಟಗಳು (ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ದಾಖಲೆಯ ಸಂಚಿಕೆಗಳು, 13)

ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಬದಲು, ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸಬೇಕು. ಇವುಗಳ ಶೈಲಿ ನೇರವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿರುವ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶವಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸೇವೆಯ ಮುನ್ನ ಅಥವಾ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಯು ತನ್ನ ದೈಹಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಕಲಿಯುವ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ತನ್ಮೂಲಕ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಯು ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆಯುವನು. ಇಂತಹ ದೀರ್ಘ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ "ಕಾರ್ಯಾಗಾರ" ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಾಗ ಲೇಖಕರು ಬಹುತೇಕ ಯುನೆಸ್ಕೊ, ಕಾಮನ್‌ವೆಲ್ತ್ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಮಂಡಳಿ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಘಗಳ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರಿಷತ್ತಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಮಿತಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಯೋಜಿತಗೊಂಡ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ, ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಹಾಗೂ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿರುವ ವಿಷಯಗಳ ನಿರೂಪಣೆ, ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮತ್ತು ಆಯ್ಕೆಗೆ ಲೇಖಕರು ಜವಾಬ್ದಾರರೇ ಹೊರತು ಅವು ಯುನೆಸ್ಕೊ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಬಾಧ್ಯವಲ್ಲ.

ಪರಿವಿಡಿ

ಪರಿವಿಡಿ

ಪರಿವಿಡಿ

ಪೀಠಿಕೆ

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಹುಟ್ಟು

ಪ್ರಪಂಚದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಘಟನೆಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಸಿದ್ಧತೆಗೆ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. 1980ರ ದಶಕದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಘಗಳ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರಿಷತ್ತಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮಿತಿಯು (ICSU-CTS) ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉಪಸಮಿತಿಯನ್ನು (SES) ರಚಿಸಿತು. ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್‌ರವರು ಈ ಉಪಸಮಿತಿಯ ಸಕ್ರಿಯ ಹಾಗೂ ಮೊದಲಿಂದಲೂ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ಹಿರಿಯ ಸದಸ್ಯರು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕೆಂಬ ಚರ್ಚೆ ನಡೆದಾಗ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳುಳ್ಳ ಹಾಗೂ ಪ್ರಸ್ತುತ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬೋಧಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಪೂರ್ವ ತಯಾರಿಯನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣ ತರಬೇತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ನೀಡುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಕಟುಸತ್ಯದ ಅರಿವಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಸೀಮಿತ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಪ್ರಶಿಕ್ಷಕರ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಬೇಕು ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಲಾಗಿದೆ.

ಯುನೆಸ್ಕೊದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಪಸಮಿತಿಯು "ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ - ಕಾರ್ಯಾಗಾರದ ಮಾದರಿ" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿತು.[1] ಅನಂತರ ನಡೆದ ಚಟುವಟಿಕೆಯೆಂದರೆ 1985ರಲ್ಲಿ ಯುನೆಸ್ಕೊ, ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಕೌನ್ಸಿಲ್ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಘಗಳ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಬೆಂಬಲದಿಂದ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕಾರ್ಯಾಗಾರ. ಆದಾದ ಮೇಲೆ ಯುನೆಸ್ಕೊ ಮತ್ತು ಕಾಮನ್ ವೆಲ್ತ್ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಮಂಡಳಿ ಸೇರಿ ಜಂಟಿಯಾಗಿ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದವು. ಈ ಯೋಜನೆಗೆ ಮೂರು ಹಂತದ ಉದ್ದೇಶಗಳಿದ್ದವು. ಮೊದಲ ಹಂತದ ತತ್‌ಕ್ಷಣದ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ಈ ಯೋಜನೆಯ ಜಾರಿಯಿಂದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತಜ್ಞರಾಗಿರುವ ಕೆಲವರನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸುವುದು, ಅವರಿಂದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಪ್ರಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ತರಬೇತಿಯ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅಂತಹ ತರಬೇತಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಸ್ತು-ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಎರಡನೆಯ ಹಂತದ ಮಧ್ಯಮಾವಧಿ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ಸಂಘಟಿಸುವ ಮೂಲಕ ತೃತೀಯ ಜಗತ್ತಿನ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕ ತರಬೇತುದಾರರನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸುವುದು. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಸೇವಾಪೂರ್ವ ಹಾಗೂ ಸೇವಾ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವಸ್ತು, ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಮಾಹಿತಿಯು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೂ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತರಬೇತಿ ನೀಡುವವರಿಗೂ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

1986ರ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಸಮಾವೇಶವನ್ನು ಲಿವರ್‌ಪೂಲ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ಮೊದಲ ಹಂತದ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲಾಯಿತು. 1987ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಾವೇಶವನ್ನು ಬಾರ್ಬಡೋಸ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ಎರಡನೇ

---

[1] ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್ (ಸಂ), "ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ-ಕಾರ್ಯಾಗಾರದ ಮಾದರಿ" ಪ್ಯಾರಿಸ್, ಯುನೆಸ್ಕೊ, 1984, 91 ಪುಟಗಳು (ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ದಸ್ತಾವೇಜು ಸರಣಿ, 13)

ಹಂತದ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸಫಲಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಸಮಾವೇಶದಲ್ಲಿ 17 ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಂದ ಬಂದ 26 ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಕಾಮನ್ ವೆಲ್ತ್ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಮಂಡಳಿ ಮತ್ತು ಯುನೆಸ್ಕೊಗಳು ಈ ಸಮಾವೇಶವನ್ನು ಸಂಘಟಿಸಿದ್ದವು. ಅಲ್ಲದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಉಪಸಮಿತಿ ಹಾಗೂ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಕೌನ್ಸಿಲ್‌ಗಳು ಬೆಂಬಲ ನೀಡಿದ್ದವು. ಆಗ ಲಿವರ್‌ಪೂಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದ ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್ ಮತ್ತು ವೆಸ್ಟ್ ಇಂಡೀಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಡಾ. ವಿನ್‌ಸ್ಟನ್ ಕಿಂಗ್‌ರವರು ಈ ಸಮಾವೇಶದ ಸಹ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದರು. ಈ ಸಮಾವೇಶದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯಾದ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಾವೇಶಗಳನ್ನು ಇದೇ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಘಟಿಸಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶವೂ ಇತ್ತು. ಅದರಂತೆ ಎರಡು ಸಮಾವೇಶಗಳು ನಡೆದವು. ಒಂದು ಉಗಾಂಡದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ಮಲೇಶಿಯಾದಲ್ಲಿ ನಡೆದವು. ಅಲ್ಲದೆ 1989ರಲ್ಲಿ ನೈರುತ್ಯ ಏಷ್ಯಾ ಪ್ರಾಂತೀಯ ಸಮಾವೇಶವು ಪಶ್ಚಿಮ ಸಮೋಆದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿತು. 1990ರಲ್ಲಿ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಪ್ರಾಂತೀಯ ಸಮಾವೇಶವನ್ನು ನೈಜೀರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಸಂಘಟಿಸಲಾಯಿತು.

ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾದ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ದೊರಕುವಂತಾಗಬೇಕು. ಇದೇ ಯುನೆಸ್ಕೊ/ಕಾಮನ್ ವೆಲ್ತ್ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಮಂಡಲಿಯು ಯೋಜಿಸಿದ್ದ ಈ ಯೋಜನೆಯ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಉದ್ದೇಶ. ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸೇವಾಪೂರ್ವ ಹಾಗೂ ಸೇವಾವಧಿಯ ತರಬೇತಿಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲೆಂದೇ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಥವಾ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು ಹಾಗೂ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ಸೇವಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆಯಲು ಅವಕಾಶ ಸಿಗದ ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನೂ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸ್ವಯಂ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಈ ಯೋಜನೆಯ ಕಾರ್ಯಾಗಾರ ಮತ್ತು ಸಮಾವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬಂದ ವಸ್ತು, ವಿಷಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೊಸ ವಿಷಯವನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಬಾರ್ಬಡೋಸ್‌ನ ಸಮಾವೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ನೀಡಿದ ಹೊಸ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಗೂ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಮಲ ಪೆರಿಸ್ ಮತ್ತು ಶೈಲ ಜೆಲ್ಲಿಯವರು ನೀಡಿದ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ವಂದನಾಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಬಹುತೇಕ ವಿಷಯವನ್ನು ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್‌ರವರು ಹಾಗೂ ಎರಡನೇ ಭಾಗವನ್ನು ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್‌ರವರು ಬರೆದುಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್‌ರವರು ಸಂಪಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಉಪಯೋಗ

ಶಿಕ್ಷಕರ ಸೇವಾಪೂರ್ವ ಹಾಗೂ ಸೇವಾವಧಿಯ ತರಬೇತಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ವಿಷಯಗಳು ಉಪಯೋಗವಾಗಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರಲಿ ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೇ "ಕಾರ್ಯಾಗಾರ" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಲೇಖಕರ ಪ್ರಕಾರ ಸಕ್ರಿಯ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯು ಇಂದಿನ ಅಗತ್ಯ. ಸಕ್ರಿಯವಾದ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದೈಹಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾದ ಕಲಿಕೆ ಪಡೆಯುವಾಗ ಹಾಗೂ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವಾಗ ಒಂದು ವೇಳೆ ಇತರರು ಆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ಸಹ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯವಾದುದು. ಮಕ್ಕಳು ಹಾಗೂ ಕಲಿಯುವವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಈ ರೀತಿಯ ಕಲಿಕೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು "ತಮ್ಮವೇ" ಎಂಬ ಅನಿಸಿಕೆ ಬರುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೊಬ್ಬ ತನ್ನ ಮಾನಸಿಕ ಹಾಗೂ ದೈಹಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಕಲಿಯುವಿಕೆಯ ಅನುಭವವನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುವುದೇ ಕಾರ್ಯಾಗಾರ. ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ

ಅಥವಾ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವ ಅಥವಾ ಚರ್ಚೆಗೆ ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಕಲಿಯುವಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಕಲಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಯೋಜನೆಯೊಂದು ಮೂಡಿಬರಬಹುದು, ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಸಿಗಬಹುದು ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ವಿಮರ್ಶೆ ಅಥವಾ ಟೀಕೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಬಹುಶಃ ಕಲಿಯುವಿಕೆಯ ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಇಂತಹ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ಮೂಡುವುದೇ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಕೊಡುಗೆ.

ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಯುವಿಕೆಯ ಅರ್ಥವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಲು ಸ್ವತಃ ಅನುಭವ ಪಡೆಯುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿರಬೇಕೆಂದು ಸಲಹೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಇದೂ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ. ಈ ರೀತಿಯ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಕೇವಲ ಬೌದ್ಧಿಕ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿದ್ದರೆ ಸಾಲದು, ಅವರು ಸ್ವತಃ ಅನುಭವ ಪಡೆದಿರುವಂತಹರಾಗಿರಬೇಕು. ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡುವ, ಸಿದ್ಧಾಂತ ರೂಪಿಸುವ, ಊಹೆ ಮಾಡುವ, ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಯುಕ್ತ ಯೋಜನೆ ಮಾಡುವ ಈ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ತಾವು ಓದುವಾಗ ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಾಂತವೊಂದನ್ನು ಸೃಜಿಸುವ ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಪಡೆಯದ ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದ ಇಂತಹ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಬಯಸುವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಾಗೂ ಭಾವಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಇಂತಹ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅವರು ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸುವ, ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಕೌಶಲಗಳ ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಹಾಗೂ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ, ತಂತ್ರಗಳ ಮತ್ತು ತರಗತಿ ಸಂಘಟನೆಗಳ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯಕ.

ಕಲಿಕೆಯ ಈ ವಿಧಾನವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಒಬ್ಬರಿಗಿರುವ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗದೆ, ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಕಲಿಯುವಿಕೆ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲೂ ಬಳಕೆಯಾಗಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಈಗಾಗಲೇ ಗೊತ್ತಿರುವ ಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಯಿಂದ, ಆಧಾರಗಳ ಬೆಂಬಲದಿಂದ, ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವ ಹಾಗೂ ತಾರ್ಕಿಕ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ನೇರ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಹೊಸ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸೃಜಿಸುವ ಹಾಗೂ ಹಳೆಯದನ್ನು ಬದಲಿಸುವಂತಾಗಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಾಗೂ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕಲಿತಂತಾಗುವುದು.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ತಿರುಳು

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿದ್ದು, ಅವನ್ನು ಒಂದಾದ ನಂತರ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವ ಬದಲು ಎರಡೂ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸಲೆಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಪುಸ್ತಕ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ತರಬೇತಿ ಶಿಬಿರಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳುವವರು ತಮ್ಮ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ತಾತ್ವಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶವಿರಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಭಾಗಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಭಾಗ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಮೊದಲ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ

ಪರಿಸರದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅರಿವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ ಹಾಗೂ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಪಾತ್ರವೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕೆಯ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಅನಿಸಿಕೆಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯಾಗಾರದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅರಿಯುವಂತೆ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಎರಡನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಾವೇ ಸ್ವತಃ ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಮಕ್ಕಳೊಡಗೂಡಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, "ಸುಂದರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿರುವ" ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿವೆ. ಇವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಹೇಗೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಮೂರನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೈಗೊಂಡ (ಎರಡನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿರುವ) ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಹೇಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ ನಾಲ್ಕರಲ್ಲಿ "ವಿಧಾನಗಳ ಸರ್ಕಸ್" ಎಂದು ವಿವರಿಸಲಾಗಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಚರ್ಚೆಯು ವಿಧಾನ ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವಗಳ "ಸೂಚಕಗಳ" ಕಡೆ ಗಮನ ಹರಿಸುತ್ತದೆ.

ಐದನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯವು ವಿಧಾನ ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ಅಭಿರುಚಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ಆರಂಭವಾಗುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅನಂತರ ಪ್ರತಿ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಆರನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯಬೇಕೆಂಬ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮೊದಲ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಗಮನ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗಬೇಕಾದ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ತಂತ್ರಗಳಿಗೂ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಏಳನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಭಾಷೆ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ವರದಿಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳಿವೆ. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಚರ್ಚೆ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ವಿಧಾನವೆಂಬುದನ್ನು ಪುಸ್ತಕದಾದ್ಯಂತ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಏಳನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ಸಂವಾದದ ಮೂಲಕ ಭಾಷೆ ಹಾಗೂ ಚಿಂತನದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪದ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಯಾವಾಗ ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕೆಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ "ವೈಜ್ಞಾನಿಕ" ಪದಗಳಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಆರೋಪಿಸುವ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಹಾಗೂ ಯೋಚಿಸಿದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಲಿಖಿತರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನು ಹೇಗೆ ನೀಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಎಂಟನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯವು ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ಇದೆ. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಹಾಗೂ ಬಳಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವ ಶಿಕ್ಷಕರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕಾರ್ಯಾಗಾರದ ಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ.

ಒಂಬತ್ತನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ತರಗತಿಯ ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳಿವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅವಲೋಕನದ ತರಬೇತಿ ನೀಡಲು ಹಾಗೂ ಅವಲೋಕನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಯಾವುದೇ ಶಾಲಾ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದ ನಿರಂತರ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 15ರಲ್ಲಿನ ವಿಷಯಗಳ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಬಹುದು.

ಕಲಿಕೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪವಿರುವ ಎರಡು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತನೇ ಅಧ್ಯಾಯವು ಮೊದಲನೆಯದು. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ ತತ್ವಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವಿದೆ. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಶಿಕ್ಷಣದ ಒಂದು ಭಾಗ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕ-ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯ ವಿವರಿಸುವುದು. ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳ ಪರಿಚಯ ಇದರಲ್ಲಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಅವಲೋಕನದಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಕೌಶಲ ಹಾಗೂ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳ ಪರಿಚಯವೂ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿದೆ. ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗೆ ಗಮನ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಹನ್ನೊಂದನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳ ಔಪಚಾರಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳಿವೆ. ಉದ್ದೇಶಿತ ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ನಂತರ ಉಪಪರೀಕ್ಷೆ, ಪರೀಕ್ಷೆ ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಔಪಚಾರಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ನಡೆಸಬೇಕು. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಲಿಖಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮಕ್ಕಳ ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಹಾಗೂ ಹಲವು ವಿಧಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಜ್ಞಾನ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಸೂಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಇಂತಹ ಹಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಹನ್ನೆರಡನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ವಿವರಗಳಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಡಬಹುದೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗೂ ಇಂತಹ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಜನಾಂಗಗಳ, ಭಾಷೆಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಿಂದ ಬಂದ, ಕಲಿಕೆಯ ವಿವಿಧ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿರುವ ಹಾಗೂ ಗಂಡು-ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳಿಬ್ಬರಿಗೂ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುವಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಗಮನ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಪುಸ್ತಕದ ಭಾಗ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬಹುದಾದ ಹಾಗೂ ಪಠ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಮಕ್ಕಳೊಡಗೂಡಿ ನಡೆಸಬಹುದಾದ ಪಠ್ಯೇತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ-ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಡೆಸಬಹುದು. ಅನಂತರ

ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರುವಂತೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆ ಅಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಥವಾ ಇತರರು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವವೊಂದೇ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾರ್ಗ. ಅಲ್ಲದೆ ಇಂಥ ಅನುಭವವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಉತ್ಸಾಹ ಮತ್ತು ವಿಸ್ಮಯಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಬಹುತೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಾವು ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ.

ಹದಿಮೂರನೇ ಅಧ್ಯಾಯವು ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಚಯ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳೇ ಹೊರತು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾದವುಗಳೇನಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಕಾರ್ಯದಾಖಲೆ ಹಾಳೆಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಉತ್ತಮ ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ನೂತನ ಕಾರ್ಯ ದಾಖಲೆ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ ಹಾಗೂ ಸ್ವಯಂ ವಿಮರ್ಶಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯೂ ಶಿಕ್ಷಕರ ಕರ್ತವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹದಿನಾಲ್ಕರಿಂದ ಹದಿನೇಳನೆಯವರೆಗಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳು ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿವೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾದ ಪರಿಚಯವಿದೆ. ಆದಾದ ಮೇಲೆ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆರೆದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಭಾಗ ಒಂದು

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯ ಅರಿವು ಹಾಗೂ ಕೌಶಲಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್

ಅಧ್ಯಾಯ 1

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ

ಪೀಠಿಕೆ

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯ ಅನುಭವಗಳು ಏಕಿರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ವಿಷಯ. ಇದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕಲಿಯುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಇತರರಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅವರಿಗೂ ಸ್ವತಃ ಮನವರಿಕೆಯಾಗುವುದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಅಂದರೇನು ? ಅದು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ? ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಹಜ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಜ್ಞಾನ-ವಿವೇಚನೆ ದೊರಕುವಂತಾಗಬೇಕು. ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವ, ತರಗತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ, ಬೋಧನಾ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ, ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯದ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿವೇಚನಾ ದೃಷ್ಟಿ ಮಿಳಿತಗೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕರ ಪ್ರಕಾರ ಕಲಿಕೆ ಎಂದರೆ ಉರುಹಚ್ಚಿ ಜ್ಞಾಪಕವಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಷಯ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಅಂತಹ ಶಿಕ್ಷಕ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನಿಖರವಾದ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಫಾರ್ಮುಲಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉರುಹಚ್ಚುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತಾನೆ. ಬಹುಶಃ ಅಂತಹ ಶಿಕ್ಷಕ ತನ್ನ ಕರ್ತವ್ಯವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸರಳವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಷಯವನ್ನು ಮಂಡಿಸಬಹುದು ಹಾಗೂ ಒಂದಾದ ನಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಕಪ್ಪುಹಲಗೆ ಮತ್ತು ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿನ ಮಾಹಿತಿಯು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅಧಿಕಾರೇತರ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಉದಾಹರಣೆ ನೀಡುವುದನ್ನು ಹಾಗೂ ಬೇರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೂಲದಿಂದ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕುವುದನ್ನು ತೀರ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯತ್ತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೀಡುವಲ್ಲಿ, ಮತ್ತು ಪಾಠಗಳನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವವರಿಗೆ ಉತ್ತೇಜನಕೊಡುವಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕನ ಪಾತ್ರ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶಾಲೆಗೆ ತಪ್ಪದೆ ಬರುವುದು, ಓದುವುದು ಮತ್ತು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿತಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿವರವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಅಥವಾ ಏಕತಾನತೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು, ಶಿಕ್ಷಕ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಪ್ಪದೆ ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ವೇಳೆ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ದೃಷ್ಟಿಯಿರುವ ಅಧ್ಯಾಪಕನಾದರೆ, ಆತನ ಬೋಧನಾ ಶೈಲಿ ವಿನೂತನವಾಗಿರುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಬೇಕು. ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಅರಿವು ಪಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ, ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸಕ್ರಿಯ

ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ನಂಬಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕನ ತರಗತಿಯ ವಾತಾವರಣವೇ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು. ಇದು ಕಂಠಪಾಠ ಪದ್ಧತಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನ. ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪಂಚೇಂದ್ರಿಯಗಳ ಮೂಲಕ ಅನುಭವ ಪಡೆಯುವರು, ವಿಷಯ ಅರಿಯುವರು, ಅವರೇ ಊಹಿಸಿದ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವರು, ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಇತರರು ನೀಡಿದ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವರು ಹಾಗೂ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕುವ ಎಲ್ಲ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೊಡನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸಲು ಹಾಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಚರ್ಚಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಂಸ್ಥೆಯು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದು. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು, ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು, ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹಾಗೂ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವರು. ಕಲಿಕೆಯ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಆಧಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಸುತ್ತಲ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ತಣಿಸುವುದಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಡೆಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಗಮನ ನೀಡಲಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅರಿತ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಜ್ಞಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಜೊತೆಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಗಮನ ನೀಡಲಾಗುವುದು.

ಈ ಇಬ್ಬರು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಅವರವರ ಬೋಧನಾದೃಷ್ಟಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಕಲಿಕೆಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿ ಮಾಡುವರು. ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಾವು ಗೌರವಿಸುವ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕೆಂದುಕೊಂಡಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ತಮಗೆ ದೊರೆಯುವ ಸೀಮಿತ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಕಲಿಕೆ ಉಂಟು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪಡೆಯುವ ಅನುಭವಗಳ ಮಿತಿಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಅರಿತವರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಇರುವ ಸೀಮಿತ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಾಗಿ ಕೆಲವು ಶಿಕ್ಷಕರು ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂಮಿತಿಯನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸ್ವಯಂಮಿತಿಯನ್ನು ತೊಡೆದು ಹಾಕಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಈ ಕಾರ್ಯ ಆರಂಭವಾಗುವುದು ಮುಖ್ಯ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ

ವಿಜ್ಞಾನ ಒಂದು ಮಾನವ ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲ ಪ್ರಪಂಚದ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಘಟನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಅರಿವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಅಥವಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ 'ಅರಿವು' ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ಅಥವಾ ಘಟನೆಗಳು ಅಥವಾ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡು ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹೊಸ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಅರ್ಥವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಕಲಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗ. ನಾವು ಹೊಸ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸದೆ ಹೋದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವೂ ಸಹ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯ ಸವಾಲನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಪರಿಚಯವಿರುವ ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸದೆ ಹೋದಲ್ಲಿ ಕುರ್ಚಿಯಂತಹ ಒಂದು ಸರಳ ವಸ್ತುವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಆದರೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿದ್ದು ಅವು ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವುಂಟು ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದರಿಂದಾಗಿ ಇಂದು ನಾವು ಕುರ್ಚಿಯಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹಿಂದೆ ನೋಡಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಕುರ್ಚಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲೆವು. ಅದೇ ರೀತಿ ನಾವು ಹಿಂದೆ ನೋಡಿಲ್ಲದ ಜೀವಿಯನ್ನು ಜೀವಿ ಎಂದು

[illegible] [illegible] ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು, ಅದು ಮಾಯವಾಗಿಲ್ಲ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ [illegible] [illegible] ಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

[illegible] ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಘಟನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಾಗೂ [illegible] [illegible] ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತೃತಗೊಳಿಸುತ್ತಾ [illegible] ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನದ [illegible] ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಪಡುತ್ತವೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸತನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವ [illegible] ಹಾಲಿ ಇರುವ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ, ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು [illegible] ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ ಅಥವಾ ಪರಿಶೋಧಿಸುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಡ್ಡುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ [illegible] ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹಾಲಿ ಇರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಸರಿಯಾಗಿವೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಬಹುದು [illegible] ಹೊಸ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಈಗಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು [illegible] ಅಥವಾ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿರಸ್ಕರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಬರಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ವಿಜ್ಞಾನದ [illegible] ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಅನುಭವ ಪಡೆಯುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಮತ್ತು ಆ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸಿದಂತೆ [illegible] ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ.

[illegible] ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಮುನ್ನ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಲಿತ ಅನುಭವವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು [illegible] ಈಗ ನಿಮಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ. ನೀವು ಕೊಡುವ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಯೋಚನೆ ಮಾಡಿ [illegible].

[illegible] ಈ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಒಂದು ತಂಡದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದ್ದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು [illegible] ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಇತರರಿಂದಲೂ ಕಾರಣ ಕೇಳಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ.

[illegible]ವಿಕೆಯ ದೃಷ್ಟಿ ಹರಿಸಿ - ಒಂದು ಉದಾ:

> [illegible] ದೊಡ್ಡ ಕತ್ತಲ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಮೊಂಬತ್ತಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣದಾಗಿ ಉರಿಯುತ್ತಿದೆ [illegible] ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನೀವು ಅದರಿಂದ ದೂರ ಸಾಗಿದಂತೆ, ಅದು ಮಂದವಾಗುವುದು, [illegible] ಮಂದವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರ ಸಾಗಿದಾಗ, ನಿಮಗೆ [illegible] ಕಾಣಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ:
>
> 1. ಒಂದು ವೇಳೆ ಆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿದ್ದರೆ, ಮೊಂಬತ್ತಿ ಬೆಳಕು ಕಾಣದಂತಾಗಲು ಅಷ್ಟೇ ದೂರ ಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತೆ ?
> 2. ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ಮೊಂಬತ್ತಿ ಕಾಣದಂತಾಗುವ ದೂರ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತಿತ್ತೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತಿತ್ತೆ ?
> 3. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮೊಂಬತ್ತಿಯ ಬದಲು ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದ ಚೆಂಡನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಟೆನ್ನಿಸ್ ಚೆಂಡು) ಇಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಮೇಲಿನ ಎರಡೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರ ಏನಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು ?

ಈಗ ನೀವು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ. ನಿಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಷೀಣವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲ ಬೇಕು. [illegible] ಉರಿಯುವ ಸಿಗರೇಟಿನ ತುದಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರಬಾರದು. ಬಹುಶಃ 1.2ವೋಲ್ಟ್‌ನ ಬ್ಯಾಟರಿ ಸೆಲ್‌ಗೆ [illegible] ಬಲ್ಬುಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಒಂದು ಬಲ್ಬು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲವನ್ನು ಕಾಣದಂತೆ [illegible]ವುದರಿಂದ ಉತ್ತಮವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲ ದೊರಕುವುದು. ನೀವು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವ [illegible] ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕತ್ತಲಿನಿಂದ ಕೂಡಿರಬೇಕಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು [illegible]ರುವ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳವಾಗಿರಬಹುದು (ಅಥವಾ ಬಯಲೂ ಆಗಬಹುದು).

ನೀವು ಊಹಿಸಿದ್ದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸುವಂತಹ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡಿರಾ ?

ಸುತ್ತಲೂ ಬೆಳಕು ಹರಿಸುವ ಮೊಂಬತ್ತಿಯ ಬದಲು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬೆಳಕು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮುಂದುವರೆಸಿ. ಬೆಳಕು ಎಷ್ಟು ದೂರದವರೆಗೆ ಕಾಣುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು ಊಹೆ ಮಾಡಿರಿ. ಯಾವ ರೀತಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವೇನು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಿರಿ.

ಅನಂತರ ನಿಮ್ಮ ಊಹೆ ಸರಿಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ.

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ

ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನೀವು ಮೊದಲು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಒರೆಗೆ ಹಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಉನ್ನತ ಅಥವಾ ಹೊಸ ಅರಿವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೀರಿ. ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದರೆ ನೀವು ಆಧಾರಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಹೊಸ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೂಲಮಂತ್ರ.

ನಾವು ಬೆಳಕಿನ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಡಿದ ಊಹೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಗೆ ಬದಲಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಊಹೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಬೆಳೆದುಬಂದ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಚಿತ್ರಣ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ನೀವು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತೀರಿ:

- ಊಹೆ ಮಾಡುವುದು (ನಿಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆ ಹಾಗೂ ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮುಂದೇನಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿ ಹೇಳುವುದು);
- ಸಿದ್ಧಾಂತ ನೀಡುವುದು (ಏನಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಚಿಂತನೆಯಂತೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು);
- ನಿಮ್ಮ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಯೋಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪರಿಶೀಲನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು.
- ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡುವುದು (ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು);
- ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸುವುದು;
- ಇತರರೊಡನೆ ನಿಮ್ಮ ಮತ್ತು ಅವರ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನಗಳು ಅಥವಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಂದು ವಿವರಿಸುವರು. ಇವು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಮಾನಸಿಕ ಕೌಶಲಗಳು. ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಂಬಂಧಿತ ಭೌತಿಕ ಕೌಶಲಗಳಿವೆ. ಅನಿಸಿಕೆ ಮತ್ತು ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇವು ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ನೀವು ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳು ಹೇಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಪಡೆದಿರಬಹುದು, ನಿಮ್ಮ ಮೊದಲ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಅಥವಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಬದಲಿಸಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತಂತಾನೇ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯೇನೂ ಅಲ್ಲ. ನಿಮ್ಮ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಯಾವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವಿರಿ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗದ ಸಫಲತೆ ಅಥವಾ ವಿಫಲತೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸದೆ ಹೋದಲ್ಲಿ, ಆಗ ಮೂಡಿಬರಲಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ದೊರಕದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಬೇಕಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಪುರಸ್ಕೃತವಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಹಿಂದು-ಮುಂದು ಆಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಷಣ ತುಂಬ ಮೇಲ್ನೋಟದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವರೇ ಹೊರತು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಹಾಗೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬೇಕಾದ ತೆರೆದ ಮನಸ್ಸು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರು ಮೊದಮೊದಲಿಗೆ ಮಾಡುವ ಊಹೆ ನಿಜವಾದ ಊಹೆಯಾಗಿರುವ ಬದಲು ಈಗಾಗಲೇ ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ "ಸರ್ವಸಮ್ಮತ" ವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರು ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಪುನಃ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಅಪರೂಪ. ಮಕ್ಕಳು ಮಾಡುವ ಊಹೆಗಳು ಅಥವಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಂತೆ, ಅವರ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಸಹ ಎಳಸು ಮತ್ತು ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಗಮನ ನೀಡಿ ಇವೆರಡನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಅವರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಗಮನ ನೀಡಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯದ ಅರಿವಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು, ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ನೀಡಬೇಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಪಾತ್ರ ಗಣನೀಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು.

ಮೇಲೆ ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಯ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳಿಗೆ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಎರಡನೇ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಪರ್ಯಾಲೋಚಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದರಿಂದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಆತನ ಅಥವಾ ಆಕೆಯದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಾವು ಅರಿವಿನಿಂದ ಬರುವ ಕಲಿಕೆ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಉರುಹಚ್ಚುವ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ, ಅರಿವಿಲ್ಲದೆ ಕಲಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಿಲ್ಲ. ಈಗ ಉರುಹಚ್ಚುವ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿರುವ ದೋಷಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕಾದರೆ ಉರುಹಚ್ಚುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅನ್ಯಮಾರ್ಗವೇ ಇಲ್ಲವೇನೋ ಎನ್ನುವಂತೆ ಇದುವರೆವಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುತೇಕ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಒಂದು ನಿಗೂಢ ವಿಷಯವಾಗಿ ಉಳಿದಿದೆ. ಅದು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಅರ್ಥವನ್ನಾಗಲಿ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶ. ಅಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದ ಪ್ರಜೆಗಳು ಮುಂದೆ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾಗದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವುಳ್ಳವರು ಹಾಗೂ ಅದರ ಬಲಾಬಲಗಳನ್ನು ತಿಳಿದವರು ಆಗಬೇಕೆಂದು ನಾವು ಬಯಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವ ಪಡೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಕಾರ್ಯ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಾರ್ಗ.

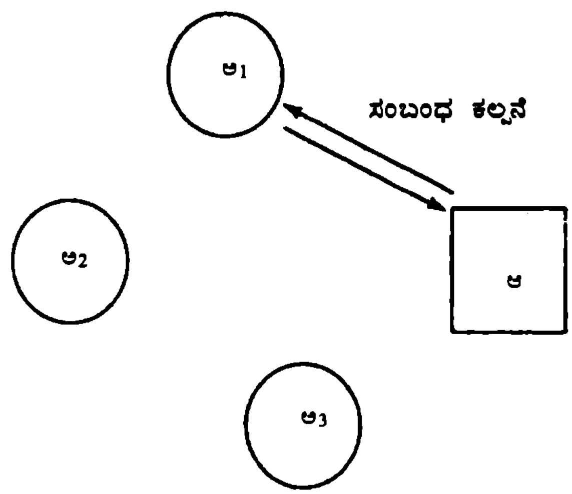
ನಾವೀಗ ಕಲಿಕೆಯು ತಾತ್ವಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮೂಡುವಾಗ ಹೇಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಹಾಗೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಪಾತ್ರ

ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗೆಗಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆ, ನಮ್ಮ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವೀಗ ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆವು. ಆದರೆ ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಸ್ತಿತ್ವವಿದೆ. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಪರಿಷ್ಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ

ಅಥವಾ ವಿಸ್ತರಣಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಜೊತೆಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯಬೇಕು.

ಹೊಸ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರ ಸಹಾಯಕ. ಈ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅ$_1$,ಅ$_2$ ಮತ್ತು ಅ$_3$ಗಳು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. 'ಆ' ಎಂಬುದು ಹೊಸ ಅನುಭವವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

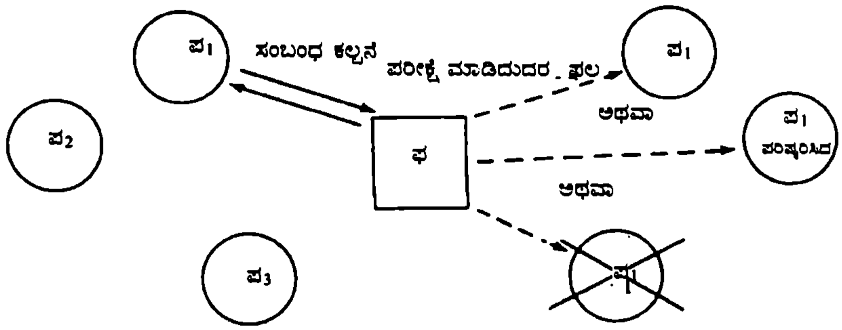


ಹಾಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಹಲವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಹೊಸದಾದ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇತರೆ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ತಳ್ಳಿಹಾಕಿ ಹಾಗೂ ನಾವು ಗ್ರಹಿಸಿದ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಅನುಭವಗಳಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕಿಸುವ ಊಹಿಸುವ ಹಾಗೂ ಸಂವಹನಗಳು ಸೇರಿವೆ (ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಪದಗಳು ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುತ್ತವೆ). ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಹೊಸ ಅನುಭವದ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿದ ನಂತರ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಅರ್ಥ ಸಿಗುವುದೊ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೊ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ದೊರಕಿದರೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಮತ್ತಷ್ಟು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ವಿಷಯವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವುದು ಹಾಗೂ ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗಗಳಿಂದ ಪ್ರಬಲವಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಸಫಲವಾಗುವುವೊ ಅಥವಾ ವಿಫಲವಾಗುವುವೊ ಅಥವಾ ಅವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಅಗತ್ಯ ಬೀಳುವುದೊ ಅಥವಾ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿರಸ್ಕರಿಸಬೇಕಾಗುವುದೊ ಎಂಬುದು, ನಾವು ಪರೀಕ್ಷಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೈಗೊಂಡೆವು ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಪರೀಕ್ಷಾ ವಿಧಾನಗಳು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವ, ಊಹಿಸುವ, ಯೋಜಿಸುವ, ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಅರ್ಥೈಸುವ ಹಾಗೂ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುವ, ಅವಲೋಕಿಸುವ, ಅಳೆಯುವ ಮತ್ತು ಸಂವಹನ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಒಂದು ಸರಳ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಕಲಿಕೆಯು ಈಗಾಗಲೇ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಣೆಯೇ ಹೊರತು ಹೊಸ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಲಿಯುವವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಪರೀಕ್ಷಾ ವಿಷಯಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಾ ವಿಧಾನಗಳು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಯಾವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದೆಂಬುದು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಹೊಸ ಅನುಭವಗಳ ಸಹಜತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನ

ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಲಿ ಇರುವ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುವುದೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದು ಒಂದು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಅಂಶವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು.



ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಯಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಒಂದು ಹೊಸ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾರಲ್ಲ ಹಾಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಅನುಭವವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವಗಳು ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಎಂಥ ಪ್ರಮುಖ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಅನುಭವದಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅರಿವು, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಅವರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಮೇಲಿನ ಚರ್ಚೆಯು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಹಲವು ಉದ್ದೇಶಗಳತ್ತ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವಗಳೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸರ್ವಸಮ್ಮತವಾದ ಈ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿವರವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ರಾಷ್ಟ್ರ, ಸಂದರ್ಭ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿಯಲ್ಲಾಗಲೀ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಯಾವುದು ಅಗತ್ಯವೆಂಬುದು ತಿಳಿದಂತಾಗುವುದು. ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ದಿನನಿತ್ಯದ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ತುಲನೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಲು, ಅವರ ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಸಲು, ನಿಜಜೀವನದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಅವರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪರಿಸರವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಂತಹ ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇಂತಹ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವರು.

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಮಕ್ಕಳು ಈ ಜಗತ್ತಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ವಿವಿಧ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ನೀಡಿವೆ. ಆದರೆ ಅವೆಲ್ಲವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ, ಈ ಕೆಳಕಂಡ ತಲೆಬರಹಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು:

- ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ವೈವಿಧ್ಯ;
- ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಗಳು;
- ವಸ್ತುಗಳ ವಿಧಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳು;
- ಗಾಳಿ, ವಾಯುಮಂಡಲ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ;
- ನೀರು ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ;
- ಬೆಳಕು, ಶಬ್ದ ಮತ್ತು ಸಂಗೀತ;
- ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ತಂಪಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳು;
- ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಬಲಗಳು;
- ಮಣ್ಣು, ಶಿಲೆಗಳು ಹಾಗೂ ಭೂಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು;
- ಆಕಾಶ, ಸೌರವ್ಯೂಹ, ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು;
- ಕಾಂತೀಯತೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತು.

ಬೋಧನಾ ತಂತ್ರ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಮೇಲಿನ ಪಟ್ಟಿಯ ಘಟಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿಲ್ಲ. ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ವಿಷಯಗಳು ಹಾಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು (ಮಕ್ಕಳ ಪರಿಸರ, ಆಸಕ್ತಿ ಮುಂತಾದವು) ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ವಿಷಯ ಹಾಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಅಂಶಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ರೂಪಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ:

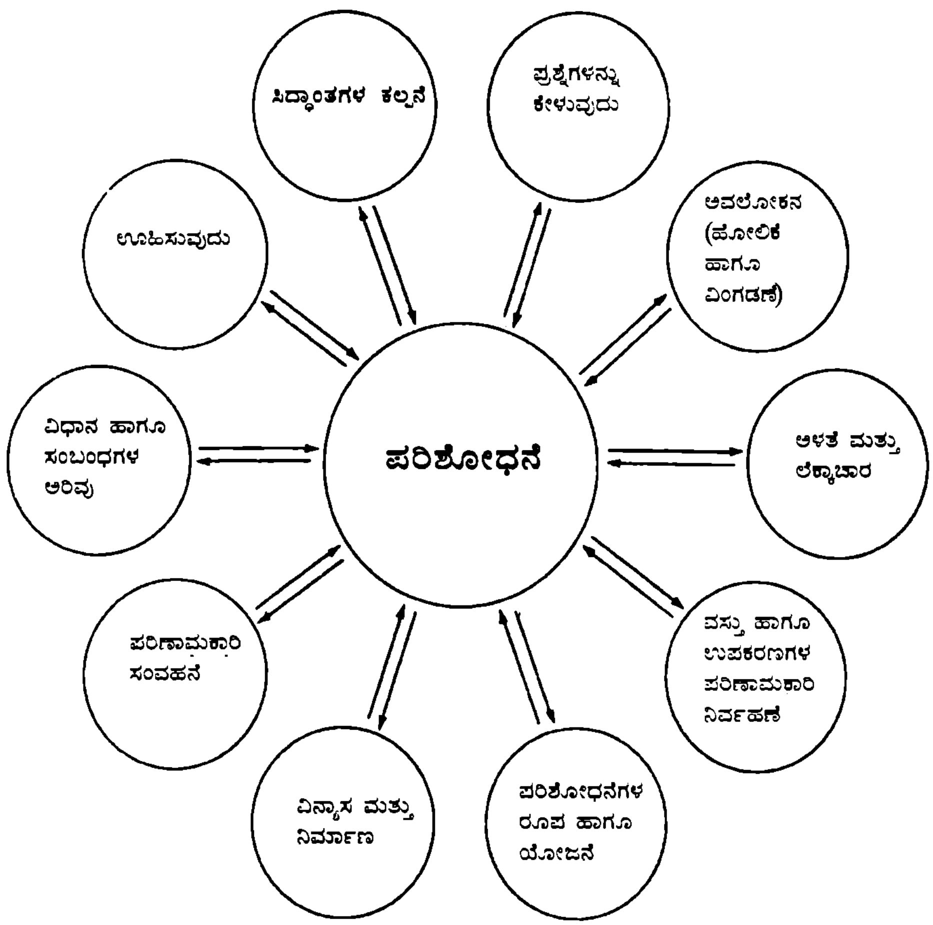
- ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ;
- ಆರೋಗ್ಯ;
- ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ಔಷಧ ಪದ್ಧತಿ;
- ಗಾಳಿ;
- ಶಕ್ತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು;
- ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ;
- ನೀರು;
- ಕೈಗಾರಿಕೆ.

ಮೇಲಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಬೋಧಿಸಿದಾಗ ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುವ ಹಾಗೂ ಪರಿಚಿತವಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಿದಾಗ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭ ಹಾಗೂ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಂತೆ ಕಾಣುವುದು. ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಸರಣಿಯನ್ನಾಗಲಿ ತಿಳಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಸೂಚನೆಗಳು ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಎಲ್ಲ

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಸಮಗ್ರವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಚಿತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟದ ವಿಷಯ. ಆದರೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಿದಂತಾಗುವುದು.



ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳಿಂದಲೇ ನಾವು ಏಕೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಒಂದು ಕೌಶಲವನ್ನಾಗಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಪೂರ್ಣ ಮಿಶ್ರಣವೇ ಪರಿಶೋಧನೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಮನೋಭಾವಗಳ ಉದ್ದೇಶ

ಸಕ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಹಲವು ಮನೋಭಾವಗಳು ಪ್ರಸ್ತುತವೆನಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರ, ಸಹನೆ, ಪ್ರಮಾಣಿಕತೆ, ಎಚ್ಚರಿಕೆ, ತೆರೆದ ಮನೋಸ್ಥಿತಿ, ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಸ್ವಭಾವ, ಚಿಂತನೆ ಹಾಗೂ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆಯಲ್ಲಿನ ನಮ್ಯತೆ ಪ್ರಮುಖವಾದವು. ಈ ಮನೋಭಾವಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳು ಸಾರ್ವಕಾಲಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳಾಗಿವೆಯೋ ವಿನಃ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾದವುಗಳಲ್ಲ. ಈ ಮನೋಭಾವಗಳ

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ

ಸ್ವಭಾವವು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ನಡವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಸ್ವಯಂ ಇಚ್ಛೆಯಿಂದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತನಾಗಲು ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಲು ಈ ಮನೋಭಾವಗಳೇ ಕಾರಣ. ಆದರೂ ಸಹ ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ನಾವು ಗುರುತಿಸುವುದು ಹೀಗೆ:

- ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗ;
- ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬದಲಾವಣೆ (ತೆರೆದ ಮನೋಸ್ಥಿತಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಬದಲಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ);
- ಟೀಕಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನಗಳ ವಿಮರ್ಶೆ (ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ)

ಅಧ್ಯಾಯ 2

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು: ಆರಂಭದ ಹೆಜ್ಜೆ

ಪೀಠಿಕೆ

ಕೆಲವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರಿಶೀಲನಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಹುಡುಕುವ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಿಸಿರದ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬೋಧಿಸಿರದ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಎಳ್ಳಷ್ಟು ಒಳಪಡಿಸದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವಂತಹ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸಲು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಧ್ಯಾಪಕರಲ್ಲಿನ ವಿಶ್ವಾಸದ ಕೊರತೆಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ತಾನೇ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಉತ್ಸಾಹ ಹಾಗೂ ಸಂತಸದ ಮೂಲಕ ಕಲಿಕೆ ಹೊಂದುವ ಬಗ್ಗೆ ಅನುಭವವಿಲ್ಲದಿರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮಾಡಬಹುದಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಾವಿಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಅನಂತರ ನಾವು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದ ಕೊರತೆಗೆ ಕಾರಣಗಳು, ತರಗತಿ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮುಂತಾದವನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೆಂದರೇನು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಪಡೆಯುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಇದು ಸ್ವಂತ ಅನುಭವದಿಂದ ಬರುವ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಮನಸ್ಸಿನೊಳಗಿಂದ ಬರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆ.

ಈ ಕೆಳಗೆ ನಾಲ್ಕು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿವೆ. ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಹಾಗೂ ವಯಸ್ಕ ಕುತೂಹಲಿಗಳು ಇವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳಂತೆ ನಟಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ನೈಜವಾದವುಗಳು ಹಾಗೂ ವಯಸ್ಕರ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ ಇವನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ನೀಡಬಹುದು. ವಯಸ್ಕರಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಂತರ ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಯುವ ಚರ್ಚೆ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ 3 ಅಥವಾ 4 ಜನರ ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ. ನೀವು ಮಾಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತಂಡದ ಒಬ್ಬ ಸದಸ್ಯ ದಾಖಲಿಸುವಂತೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಏನನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಸಹಮತವಿರುವಂತೆ ತಂಡವನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿ. ಎಲ್ಲ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರು ಸೂಚಿಸುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿರುವಂತೆ ಖಾತ್ರಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ನಾಲ್ಕನೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕವುಗಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇತರೆಯವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1

ಉಪಕರಣ: ಹಳೆಯ ಬಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಹೊಲಿಗೆ ಹಾಕುವಾಗ ಅಥವಾ ಹೊಸ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಹೊಲಿಯುವಾಗ ಉಳಿಯುವ ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡುಗಳಿಂದ ನಾಲ್ಕು ರೀತಿಯ ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡುಗಳು, ಮರಳು ತುಂಬಿರುವ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ, ಬೆಂಕಿ ಪೊಟ್ಟಣ, ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವ ತಂತಿ ಮತ್ತು ದೂಳು ಹೊಡೆಯಲು ಬಳಸುವ ಹಿಡಿಯಿರುವ ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡುಗಳು.

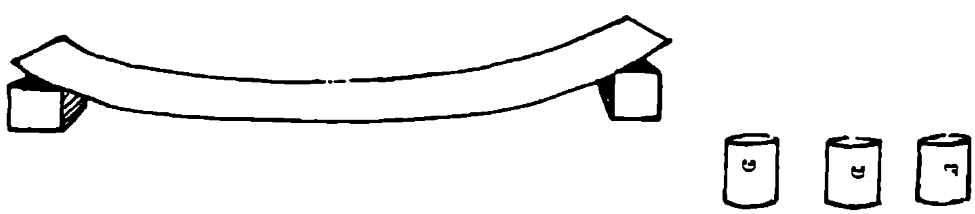
ಪ್ರಶ್ನೆ: ಯಾವ ಬಟ್ಟೆಯು ಬೆಂಕಿ ಅಪಘಾತದ ಕನಿಷ್ಠ ಗುಣ ಹೊಂದಿದೆ ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. "ಬೆಂಕಿ ಅಪಘಾತ" ಎಂದರೇನು ಎಂದು ಅರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಚರ್ಚೆ ಅಗತ್ಯ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಬೇಕೆಂತಲೇ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಬೆಂಕಿ ಅಪಘಾತಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಅನಂತರ ನೀವು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ತಂಡವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಒಪ್ಪಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಮುನ್ನ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಯ ನಂತರ ಸುಮ್ಮನಾಗಬೇಡಿ. ವಿವಿಧ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡುವವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿದ ನಂತರ, ನೀವು ಏನನ್ನು ಮಾಡಿದಿರಿ ಹಾಗೂ ಇತರೆ ತಂಡಗಳು ನಡೆಸಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿನ ಯಾವ ಅಂಶವನ್ನು ನೀವೂ ಸಹ ಪಡೆದಿರಿ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಿರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2

ಉಪಕರಣ: ಸುಮಾರು 120 ಸೆ.ಮಿ. × 40 ಸೆ.ಮಿ. ಅಳತೆಯ, ಸ್ವಲ್ಪ ಬಾಗಿರುವ ತೆಳುವಾದ ಹಲಗೆ ಅಥವಾ ರೊಟ್ಟು, ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ಮೂರು ಡಬ್ಬಿಗಳು (ಆ ಡಬ್ಬಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಿರಬಹುದಾದ ಕಾಗದಗಳು ಹಾಗೇ ಇರಲಿ), ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಅ, ಆ, ಇ ಎಂದು ಬರೆಯಿರಿ.



ಪ್ರಶ್ನೆ: ಹಲಗೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಅ ಮತ್ತು ಆ ಡಬ್ಬಿಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಿಡಿ. ಅನಂತರ ಅವು ನಿಲ್ಲುವವರೆಗೆ ಗಮನಿಸಿ. ಅದಾದ ಮೇಲೆ ಅ ಮತ್ತು ಇ ಡಬ್ಬಿಗಳನ್ನು, ತದನಂತರ ಇ ಮತ್ತು ಆ ಡಬ್ಬಿಗಳನ್ನು ಬಿಡಿ. ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಡಬ್ಬಿಗಳು ಹಿಂದು-ಮುಂದು ಚಲಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ ? ನೀವು ಊಹಿಸಬಹುದಾದ ಹಾಗೂ ಸಾಧ್ಯವಿರಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು (ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು) ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ನೀಡಿರುವ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಮಾಡಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಪರೀಕ್ಷಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಮತ್ತು ಕೈಗೊಳ್ಳಿ.

ನೀವು ಡಬ್ಬಿಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೋಲಿಸುವಿರಿ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರಬೇಕಿಲ್ಲ. ಡಬ್ಬಿಗಳು ಏಕೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ "ಮನ ಮಂಥನ" ನಡೆಸಿ. ನೀವು ಎಷ್ಟು ರೀತಿಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಡಬ್ಬಿಗಳ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದೊ ಅಷ್ಟನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಅನಂತರ

ಇತರರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ (ಅಥವಾ ನಿಮಗೆ ತೃಪ್ತಿತಂದಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬಿಂಬಿಸಿಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ) ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ. ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ನೀವು ಏನನ್ನು ಬಳಸುವಿರಿ, (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಬಹುದು) ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಿರಿ, ಹಾಗೂ ಯಾವುದನ್ನು ಅಳೆಯುವಿರಿ ಅಥವಾ ಹೋಲಿಸುವಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿ. ಪರಿಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ನಿಮಗೆ ಯುಕ್ತವಾದ ಉಪಕರಣವು ದೊರಕದೆ ಹೋದಲ್ಲಿ, ನೀವು ಒಂದು ತಂಡವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲರೂ ಸಮ್ಮತಿಸಿದ ವಿವರವಾದ ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3

ಉಪಕರಣ: ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ.

ಚಟುವಟಿಕೆ: ಹೊರಗೆ ಹೋಗಿ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆವಾಸದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ನೋಡಿ. ಅದನ್ನು ಮುಟ್ಟಬೇಡಿ ಅಥವಾ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಡಿ. ನೀವು ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೋಡಬಹುದಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದ ಸ್ಥಳದಿಂದಲೇ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಅದರ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ.

ತಂಡದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿವ್ಯಕ್ತಿಯೂ ಆ ಪ್ರಾಣಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನೂ ಬರೆದಿಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನೂ ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ. ಅನಂತರ ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನೂ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಬಹುಶಃ ಯಾರೋ ಒಬ್ಬರು ವೀಕ್ಷಿಸಿರುವ ಸಂಗತಿಯು ಮತ್ತೊಬ್ಬರ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವಾಗಬಹುದು. ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನೀವು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪರಿವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನೀವೇ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಹಾಕಿ. ಮೊದಲು ನೀವು ಏನು ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ. ಅನಂತರ ನಿಮಗೆ ಸಮಯವಿದ್ದರೆ ನಿಮ್ಮ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಯ ಹತ್ತಿರ ಹೋಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯಿರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4

ಉಪಕರಣ: ದಿನ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೆಲವು ಹಾಳೆಗಳು, ಗೋಲಿ ಹಾಗೂ ಶೀಷೆಯ ಮುಚ್ಚಳ. ಇವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರಾವುದೇ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು.

ಸಮಸ್ಯೆ: ಇಪ್ಪತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ದಿನಪತ್ರಿಕೆಯ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರವಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿರಿ. ತಿರುವಿಹಾಕಿದ ಮುಚ್ಚಳದೊಳಕ್ಕೆ ಗೋಲಿ ಹಾಕಿ, ಅನಂತರ ಅವೆರಡನ್ನು ಕಾಗದದ ರಚನೆಯ ಮೇಲಿಡಿ. ಕಾಗದದ ರಚನೆಯು ಇವುಗಳ ತೂಕವನ್ನು ತಡೆಯುವಂತಿರಬೇಕು.

ತಂಡವು ಇಂತಹ ಒಂದು ರಚನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಬೇಕು. ಕಾಲದ ಮಿತಿ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಅಷ್ಟರೊಳಗೆ ರಚನೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಬೇಕು.

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಚರ್ಚೆ

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ನಿಮ್ಮನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಾಗೂ ತಾಂತ್ರಿಕ ಚಿಂತನೆ, ಕಲಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಂತಾಯಿತು. ನಿಮಗೆ ಇದು ಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಸದಿಂದ ನೀವು ಭಾಗವಹಿಸಿರುವುದು ನಿಮಗೆ ಅರಿವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂತಸವು ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಪ್ರೇರಕ ಮತ್ತು ನೀವಿದನ್ನು ಕಲಿಯುವಾಗ ಅಥವಾ ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಮರೆಯಲೇಬಾರದು. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಎಷ್ಟು ಸಂತಸವನ್ನು ತರಬಲ್ಲದೆಂಬ ಅರಿವು ಪ್ರಮುಖವಾದುದು. ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಗ್ಗೂಡಿದಾಗ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವ ಮುನ್ನ, ಅವುಗಳನ್ನು ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ: ಅ) ಇವೆಲ್ಲವೂ ನೈಜ ಸಮಸ್ಯೆ ಅಥವಾ ಸಂಗತಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆ. ಆ) ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಿತವಾದ ಹಾಗೂ 'ಪ್ರತಿದಿನ' ಬಳಸುವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಇ) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತಂಡದ ಸದಸ್ಯರು ದೀರ್ಘವಾದ ಚರ್ಚೆ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಈ) ಈ ಎಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಉ) ಇವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನ ಸೂಚಿಯಿರಲಿಲ್ಲ. ಏನನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು ಹಾಗೂ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಸಹ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಊ) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಬಗೆಹರಿಸಲು ಬಳಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿತ್ತು.

ಮೊದಲನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ನಿಷ್ಪಕ್ಷಪಾತವಾದ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಒಂದು ಮಾದರಿ. "ಯಾವ ಬಟ್ಟೆಯು ಬೆಂಕಿ ಆಘಾತದ ಕನಿಷ್ಠ ಗುಣಹೊಂದಿದೆ ?" ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಬದಲಾಗಿ "ಮಳೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಬಳಸುವ ರೈನ್‌ಕೋಟ್ ತಯಾರಿಸಲು ಯಾವ ಬಟ್ಟೆ ಒಳ್ಳೆಯದು ?", "ನಿಮ್ಮನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿಡಲು ಯಾವ ಬಟ್ಟೆ ಒಳ್ಳೆಯದು ?", "ನಿಮ್ಮನ್ನು ತಂಪಾಗಿಡಲು ಯಾವ ಬಟ್ಟೆ ಒಳ್ಳೆಯದು ?" ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಬಟ್ಟೆಯ ಬದಲು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕಾಗದಗಳ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಿತ್ತು. ಆಗ ಕೇಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿ ಹೀಗಿರುತ್ತಿದ್ದವು: ನೀರಿನಿಂದ ಒದ್ದೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಕಾಗ ಒಳ್ಳೆಯದು ? ಅಥವಾ "ಪೊಟ್ಟಣಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಕಾಗದ ಉತ್ತಮ ?" ಅದೇ ರೀತಿ ವಿವಿಧ ಆಟಗಳಿಗೆ ಚೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಉತ್ತಮ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ತುಲನೆ ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಆಟಿಕೆಗಳಾದ ಹಡಗು ಅಥವಾ ಮೇಜು ಮಾಡಲು ಯಾವ ಜಾತಿಯ ಮರದ ತುಂಡು ಒಳ್ಳೆಯದೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಎಲೆಗಳ ತಂಪು ಕಾಪಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ನಾರುಗಳ ಬಿಗಿದು ಕಟ್ಟುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಇಂತಹ ಎಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ "ನಿಷ್ಪಕ್ಷಪಾತ"ವಾಗಿ ಹೋಲಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯಿರಬೇಕು. "ನಿಷ್ಪಕ್ಷಪಾತ"ವೆಂದರೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೋಧನೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ದೋಷಗಳುಂಟಾಗಿ ತಪ್ಪು ಫಲಿತಾಂಶ ಬರುವುದು. ಬಹುಶಃ ಇಂತಹ ಸಮಾನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನೀವು ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಯೋಚಿಸುತ್ತೀರಿ. ಎಲ್ಲ ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಹಚ್ಚಿರುತ್ತೀರಿ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತೀರಿ, ಅವೆಲ್ಲವನ್ನು ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಹಚ್ಚಿರುತ್ತೀರಿ ಇತ್ಯಾದಿ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ನೀವು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತೀರಿ. ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ನೀವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಿಂದ ಇವು ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡುಗಳ ಬೆಂಕಿ ಆಘಾತದ ಲಕ್ಷಣದ ಮೇಲೆ ಭಿನ್ನ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ.

ಇಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪದಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೀಡಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಾವೇ ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ("ರೈನ್ ಕೋಟನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಬಟ್ಟೆ ?" ಎಂಬುದಕ್ಕಿಂತ "ಯಾವ ಬಟ್ಟೆಯು ನೀರನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಳಬಿಡುತ್ತದೆ ?"). ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಯು ನೈಜವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಯುಕ್ತವೆನಿಸುವುದು.

ಎರಡನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಸಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕುಟುಂಬದ ಸದಸ್ಯ. ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಬಹುದಾದ ಹಾಗೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪರಿಶೋಧಿಸಬಹುದಾದ ಯಾವುದೊ ಒಂದು ಸಂಗತಿಯು ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಬಹುದು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಮತ್ತಾವುದೇ ಉಪಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಲಾಯಿತು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲ ಆದ್ಯತೆ. ಬಹುತೇಕ ದಿನನಿತ್ಯದ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಸರಳವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವು ಬಹುತೇಕ ಆಧಾರವನ್ನು ನೀಡುವ ಸರಿಸುಮಾರು ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ವಿವರಣೆಯಿರುವ ಮಾರ್ಗದ ಮುಂದಣ ಹೆಜ್ಜೆ. ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವು ಸರಳ ವಿವರಣೆಗಳು (ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು) ಇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು.

ಡಬ್ಬಿಗಳನ್ನು ಉರುಳಿಸಿ ನೋಡುವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳ ತೂಕದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ, ಅಥವಾ ಡಬ್ಬಿಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಥವಾ ಡಬ್ಬಿಗಳ ಒಳಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದ, ಡಬ್ಬಿಗಳ ಚಲನೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಿರಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ಯೋಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸರಿಯೆಂಬುದನ್ನು ಡಬ್ಬಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಯಾವುದು ಕಾರಣ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಡಬ್ಬಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅವನ್ನು ತುಂಬಲು ವಿಭಿನ್ನ ವಸ್ತುಗಳಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯಕಾರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವು ಡಬ್ಬಿಗಳ ಉರುಳಾಟದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಅದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಉತ್ತರಗಳಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಳ್ಳಿಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದಾಗಿದೆ. (ಒಂದನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವಂತೆ) ಇದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಿಜವಾದ ಸಾರ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಆಧಾರಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಶೋಧಿಸಬಹುದು. ವಯಸ್ಸಾದವರು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ "ಸರಿಯಾದ" ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭೋರ್ಗರೆಯುತ್ತ ಮಳೆ ಸುರಿದಾಗ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಕೊಠಡಿಯ ಕಿಟಕಿಗಳ ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ತೇವಾಂಶ ಉಂಟಾಗುವುದು). ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಇಂತಹ ಯಾವುದೇ ಪೂರ್ವ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತರಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಇಂತಹ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕಂಡಾಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಸಂಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವರು. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತ (ಹಾಗೂ ನ್ಯಾಯಯುತ) ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲು ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಖಾಲಿ ಡಬ್ಬಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ಹಾಕುವ ಮೂಲಕ (ಡಬ್ಬಿಯ ಮೇಲಿನ ಕಾಗದ ತೆಗೆದುಹಾಕಿ ಹೊಳಪಿನ ಹೊರಮೈಯಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿ) ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಪುನರ್‌ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು.

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಮೂರನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದೇ ಜ್ಞಾನದ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದ ನಮಗೇನು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅವು ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಜೀವಿಯ ಬದಲು, ಶಿಲೆ, ಗೋಲಿ ಅಥವಾ ಶಂಖುಗಳು, ಪಕ್ಷಿಗೂಡುಗಳು ಅಥವಾ ಕಡಜದ ಗೂಡು (ಕಡಜ ಬಳಸದೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಗೂಡು) ಅಥವಾ

ಹಳೆಯ ಉಪಕರಣ ಅಥವಾ ಉಪಯೋಗಿಸದಿರುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೂ ಬರಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯವಿರುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮುಂದಿನ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ (ಎಂಟನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿ) ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಅವನ್ನು ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಪ್ರಥಮ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ತಂಡದ ಸದಸ್ಯರ ನಡುವೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಪ್ರಮುಖ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದೆ: ಅ) ಉತ್ತರ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಿರುವವರು ತಾವೊಬ್ಬರೇ ಅಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿಯುವುದು. ಆದರೆ ಉತ್ತರ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಎಲ್ಲರೂ ಕಾತುರರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆ) ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಇತರರು ಮಾಡಿರುವ ಅವಲೋಕನದಿಂದ ಅಥವಾ ಅವರಲ್ಲಾಗಲೇ ಇರುವ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ತಕ್ಷಣ ನೀಡಬಹುದು. ಇ) ಇತರರಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಅವನ್ನು ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುವುದು (ಇದರಿಂದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸುಲಭವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಈ) ಜನರಿಗೆ ತಾವು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇತರರು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಕುತೂಹಲವಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕೆಂಬ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಇನ್ನಷ್ಟು ಅವಲೋಕನ ಹಾಗೂ ಪರಿಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವುದರಿಂದ ಉತ್ತರಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆಂಬ ಅರಿವಾಗುವುದು. ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ನಾಲ್ಕನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮೊದಲ ಮೂರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದುದು. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಅಥವಾ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೀಡಿರುವ ಕಾಲ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಬೇಕು. ಇದೊಂದು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆ. ವಸ್ತು ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗಿರುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಗೋಪುರ ಮಾಡುವಾಗ ಬಳಸಿರಬಹುದು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂಟಿ ಹಾಳೆಗೆ ಬಲ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರಿಂದ ಪ್ರಬಲವಾದ ರಚನೆ ಮಾಡಬಹುದು.) ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ನಿಖರವಾದ ಗುರಿಯೂ ಇತ್ತು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲು ಹಲವು ಮಿತಿಗಳೂ ಇದ್ದವು. ನೀವು ಅತ್ಯಂತ ಸುಂದರವಾದ ಹಾಗೂ ಬಲಿಷ್ಠವಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸೀಮಿತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಬಲವಿರುವ ಹಾಗೂ ಎತ್ತರವಾದ ಗೋಪುರವನ್ನು ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ನೀವು ಯಶಸ್ವಿಯಾದರೆ ಆಗ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿದಂತಾಯಿತು.

ಸೀಮಿತ ಅವಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವುದೇ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ನಿಜವಾದ ತಿರುಳು.

ಹಲವು ಸಂಗತಿ ಅಥವಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರಸಹಿತ ನೀಡುವ ವಿವರಣೆ ಅಥವಾ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಪಡೆಯುವುದೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಜವಾದ ತಿರುಳು.

ತಾಂತ್ರಿಕ ಅನುಭವದ ಚಟುವಟಿಕೆ ನೀಡಲು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮರದ ತೆಳುವಾದ ಹಲಗೆ ಅಥವಾ ರೊಟ್ಟಿನಿಂದ ಸೇತುವೆ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು, ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಹಾಕಿದರೂ ಒಡೆದುಹೋಗದಂತೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಉಪಕರಣ ತಯಾರಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಬಾಗಿಲನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಕಾಲಿನಿಂದ ಚಾಲನೆ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು. ದಿನನಿತ್ಯದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು

ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಿಲ್ಲ. ಅವು ಸದಾಕಾಲ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಟ್ಟೆಯ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ಹಚ್ಚಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲು ನೀವು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು). ಆದುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಮುಖ. ಹಾಗೆಯೇ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನವು ಪ್ರಮುಖವಾದುದು. (ಅನ್ವಯಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ನೀಡುವುದು). ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬನೆಯಿರುವುದರಿಂದ ನಾವು ಅವೆರಡನ್ನೂ ಒಂದೇ ಅನ್ನಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳು ಎರಡೂ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯ.

ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು

ನೀವೀಗ ಮಕ್ಕಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಮೊದಲನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿ. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ನಾಲ್ಕೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಿ. ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಿದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ನಿರ್ದೇಶನ ನೀಡಬೇಡಿ. ಇಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ರೀತಿನೀತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಈ ವಿವರವಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಇತರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮೊದಲನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಮಕ್ಕಳು ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗಳನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆನಿಸಿದರೆ, ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅವರನ್ನು ತಂಡಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ (ಪ್ರತಿ ತಂಡಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು, ಗರಿಷ್ಠ ಐದು ಮಕ್ಕಳಿರಲಿ). ಬೆಂಕಿ ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಆಗುವ ಆಘಾತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುತ್ತಾ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಿ. (ಅಥವಾ ನೀವು ಇನ್ನಿತರ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಪರಿಚಯ ನೀಡಿ).

ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗ್ರತೆ ಇರಲಿ:

- ನೀವು ಬಳಸುವ ಎಲ್ಲ ಪದಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಬೇಕು (ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸರಿಸುಮಾರು ಪರಿಚಯವಿರುವ ಪದಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಿ);
- ಅವರಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಅರ್ಥವಾಗಬೇಕು;
- ಮಕ್ಕಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ, ಅವರು ಪರಿಶೋಧಿಸಬೇಕಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಯತ್ತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಸಾಗಬೇಕು (ಇಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಎಂದರೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿರುವ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಹೇಗೆ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು);
- ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮಕ್ಕಳಿಗಿರಬೇಕು. (ಊಹೆಯಿಂದ ಯಾವುದು ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಾರದು).

ವಸ್ತು ಹಾಗೂ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ವಿತರಣೆ ಮಾಡುವ ಮುನ್ನ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತರಾಗಲು ತಿಳಿಸಿ. ಅವರು ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ತಂಡಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಏನನ್ನು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಮುಖವಾದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಏನು ಕಾರ್ಯಕೈಗೊಂಡರು ಎಂಬುದನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆ ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ, ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡುತ್ತಾ ಹೋದಾಗ ಸಮಯ

ಉರುಳುವುದೇ ಗೊತ್ತಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಉತ್ತರ ದೊರೆತರೂ ಅವರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಗುರಿಯಿಲ್ಲದೆ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಿರುವಂತೆ ತೋರುವುದು. ಆರಂಭಿಕ ಶೋಧನೆಗೆ ಕಾಲಾವಕಾಶ ನೀಡಿ. ಹಾರಿಕೆಯ ಉತ್ತರ ಬಂದರೆ, ಅವರು ಈ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಬಂದರು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ತಂಡದ ಜೊತೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಆಧಾರಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ಕೇಳಿ, ಅವರು ಯಾವ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಹೇಳಿ. ಅನಂತರ ಅವರು ನಡೆಸಿದ "ಪರೀಕ್ಷೆ" ಯುಕ್ತವಾದುದೇ ಅಥವಾ "ನಿಷ್ಪಕ್ಷಪಾತ"ವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಮತ್ತು ಆರಂಭದಿಂದ ಕೊನೆಯವರೆಗೆ ಆತುರಾತುರವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ. ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪ್ರಗತಿ ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರತಿ ತಂಡಕ್ಕೂ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ. ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದರೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅಥವಾ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ಅವರ ಚಟುವಟಿಕೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮುಂದುವರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅವರು ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕೆಂದಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಅವನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಲಿದ್ದಾರೆ ಅಥವಾ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಲಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಕೇಳುವುದು.

ಅನಂತರ ಸುರಕ್ಷತೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಮನ ನೀಡಿ, ಅವರು ಯೋಜಿಸಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಿ.

ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗ, ನೀವು ತಂಡದಿಂದ ತಂಡಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುತ್ತಾ ಸಾಗಿ. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪ್ರಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನವಿರಲಿ. ಅವರು ಮಾಡುವ ಯಾವ ಕೆಲಸವೇ ಆಗಲಿ, ಅದನ್ನು ಏಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗದಿದ್ದರೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ. ಎಲ್ಲ ತಂಡಗಳು ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಗ್ನರಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ "ನೀವು ಇದನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದೀರ" ಎಂದು ಕೇಳುವ ಬದಲು "ನೀವು.... ಅನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ ?" ಎಂದು ಕೇಳುವುದು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಅವರು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಚಟುವಟಿಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಚಿಂತನೆಗೆ ಒಳಗಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವೆಂದು ನಿಮಗನಿಸಿದರೂ ಸಹ, ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಬಿಡಿ. ಅನಂತರ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಏನು ಮಾಡಿದರು ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಅದನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಿತ್ತು ಎಂದು ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದಾಗ, ಅವರು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಅರಿವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ.

ತಾವು ಏನು ಮಾಡಿದರು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ವರದಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹೇಳುವ ಮೂಲಕ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ಮುಕ್ತಾಯದ ಹಂತಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಮಕ್ಕಳು ಪಡೆದ ಅನುಭವ (ಏಳನೆ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ನೋಡಿ) ಹಾಗೂ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಹಾಗೂ ವರದಿ ಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿ ತಂಡವು ಅವರು ಕೈಗೊಂಡ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಒಂದು ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ನೋಡುವಂತೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು. ಮತ್ತೊಂದು ತಂಡವು ತಾವೇನು ಮಾಡಿದೆವು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತನಾಡುವ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಇತರೆ ತಂಡಗಳು ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. (ಅನಂತರದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ತಂಡಗಳು ವರದಿಯನ್ನು ಮೌಖಿಕವಾಗಿ ನೀಡಬಹುದು).

ಚರ್ಚೆಯು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗ. ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಕೈಬಿಡುವುದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸುವುದಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಬೇಗ ಬೇಗ ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬಾರದು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಚರ್ಚೆಯು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು:

- ಏನನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅವಕಾಶ;
- ತಪ್ಪುಗಳಿಂದ ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶ;
- ಪರ್ಯಾಯ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಅವಕಾಶ;

- ಸಕಾರಾತ್ಮಕ ವಿಮರ್ಶೆಯನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿ ನೀಡುವ ಹಾಗೂ ಸೌಜನ್ಯದಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಗುಣವನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶ.

ಮಕ್ಕಳು ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಅಡಚಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಂತೆ ತರಗತಿಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿ. ಚರ್ಚೆಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಹೇಳಿ. ಅನಂತರ ಒಂದು ತಂಡದವರು ಏನೇನು ಮಾಡಿದರು ಹಾಗೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಹೇಳಿ. ಇತರೆ ತಂಡದವರು ಆಲಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ನಿಮ್ಮ ವಿವರಣೆ, ವಿಮರ್ಶೆಯನ್ನು ಕೊನೆಗೆ ನೀಡಿ. ನೀವು ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಮೊದಲು ತಂಡದ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಪ್ರಶಂಸಿಸಿ ಅಥವಾ ಸಕಾರಾತ್ಮಕ ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಿ. ತಂಡದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಸದಸ್ಯರು ಸ್ವಯಂ ಟೀಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅವರಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅವಕಾಶ ದೊರೆತರೆ, ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶ ಪಡೆಯುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಯಾವುದನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ ಎಂದು ಕೇಳುತ್ತಾ ಸ್ವವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡಿ. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಹಾಗೂ ಅವರಲ್ಲಿ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ತುಂಬುವ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 3

ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಯಾವುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ?

ಪೀಠಿಕೆ

ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿತವಾದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಗಮನಿಸೋಣ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಯುವಿಕೆಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡುವ ಅಗತ್ಯವಾದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಲು ಒಂದು ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿ

ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಎರಡನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕೈಗೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗಿದ್ದರೋ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ:

1. ಕೈಗಳಿಂದ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಬಳಸುವುದು ?
2. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ?
3. ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನೇ ಅಲ್ಲದೆ ಮಿಕ್ಕ ಇಂದ್ರಿಯಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ?
4. ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೊಡನೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ?
5. ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಮಾನ ಹಾಗೂ ಭಿನ್ನ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಗುಂಪು ಮಾಡುವುದು ?
6. ಏನು ಮಾಡಲಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ?
7. ಏನು ಮಾಡಲಾಯಿತು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ವರದಿ ತಯಾರಿಸುವುದು ?
8. ಏನು ಮಾಡಲಾಯಿತು ಹಾಗೂ ಏನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಇತರರಿಗೆ ತಿಳಿಸುವುದು ?
9. ಇತರರು ಏನು ಮಾಡಿದರು ಹಾಗೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡುವುದು ?
10. ಬಹಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಗ್ನರಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ?
11. ಪರಿಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ?
12. ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಷಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಸ್ಮಯ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ?

[illegible] ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರೂ ಸಹ, ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ "ಹೌದು" ಎಂದಿರುವುದು. ಅಂದರೆ ನೀವು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಹಾಗೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಷಯವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನಿಮಗೆ ಅವಲೋಕನ, ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಚರ್ಚೆ ಹಾಗೂ ಸಂವಹನದ ಬಗ್ಗೆ ಅನುಭವ ದೊರಕಿದಂತಾಯಿತು.

ಆದರೆ ಇಂತಹ ಅನುಭವಗಳು ವಿಜ್ಞಾನವಲ್ಲದ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ "ಹೌದು" ಎಂಬ ಉತ್ತರ ಬಂದರೆ, ಆ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಯಾವುವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಲಾಯಿತು ಹಾಗೂ ಅದರಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆ ಎಷ್ಟಿತ್ತು ಎಂಬ ಅಂಶ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಈಡೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಇದುವರೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಅವಲೋಕನ, ಸಂವಹನ ಹಾಗೂ ಸ್ವಭಾವಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಸ್ವಭಾವಗಳು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದವುಗಳೂ ಹೌದು. ಆದರೆ ಇವು ಕೇವಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾದವುಗಳಲ್ಲ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಇತರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಇನ್ನಷ್ಟು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ಆ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬೇಕಾಗುವುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಯಾವುದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನರಾಗಿದ್ದೀರಾ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವೇ ಸ್ವತಃ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ:

13. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ?
14. ಯಾವುದಾದರೂ ಘಟನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಿದ್ಧಾಂತವೊಂದನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವುದು ?
15. ಪರಿಶೋಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಅಥವಾ ಪರಿಶೋಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವವಾಗುವ ಮಗದೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ?
16. "ನಿಷ್ಪಕ್ಷಪಾತ"ವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು (variables) ಗುರುತಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ?
17. ಯಾವುದನ್ನು ಹೋಲಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಅಳೆಯಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ?
18. ಯುಕ್ತವಾದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ?
19. ಅಗತ್ಯವಾದಾಗ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಉತ್ತಮ ಅವಲೋಕನಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ?
20. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಅಥವಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದು ?
21. ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಖ್ತೆ, ರೇಖಾಚಿತ್ರ, ದಂಡಗಳ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ಅಥವಾ ಮತ್ತಾವುದೇ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವುದು ?
22. ದೊರಕಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಧ ಹಾಗೂ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು ?
23. ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ?
24. ಹಿಂದಿದ್ದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಜೊತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತುಲನೆ ಮಾಡಿ ನೋಡುವುದು ?
25. ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಸಹಿತ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸುವುದು ?

26. ದೊರಕಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಸರಿಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು ?
27. ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ದೋಷ ಅಥವಾ ಅಸ್ಪಷ್ಟತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ?
28. ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಅಥವಾ ಅದರ ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಳಿಗೆ ಹಲವು ವಿಧಾನದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು, ಕನಿಷ್ಠ ಅವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ?

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಯಾದಿಯು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿವಿಧ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಪಟ್ಟಿಗಿಂತ ಈಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿರುವ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಕೈಗಳಿಂದ ಬಳಸಲಾಯಿತೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೆ ಎಂಬುದರ ಬದಲು, ಅವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ವಹಿಸಲಾಯಿತು, ಆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಲು ಸಕಾರಣಗಳಾವುವು, ಪರಿಶೋಧನೆಯು ಎಷ್ಟು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಹಾಗೂ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿತ್ತು, ನಿಖರ ಹಾಗೂ ಪುನರುತ್ಪಾದಿಸಬಹುದಾದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಬಹುಶಃ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಯಿತೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲಾಯಿತೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ವಿವರ ಬಯಸುತ್ತವೆ.

ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯ ಬಳಕೆ

ನೀವು ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಕೈಗೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆ ಅಥವಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಈಗ ಪುನಃ ಅವಲೋಕಿಸಿ. 1 ರಿಂದ 12 ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಯಾವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಂಡರೆಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.

ಅಧ್ಯಾಪಕರಾದ ತಾವು ಕೈಗೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ "ಹೌದು"ಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಜೊತೆ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶ ಪ್ರಪ್ರಥಮಬಾರಿಗೆ ದೊರಕಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಹಲವು "ಇಲ್ಲ" ಎಂಬ ಉತ್ತರ ಬಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡಬೇಕಿಲ್ಲ. ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಈ ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯ ಬಳಕೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶ. ಕೆಲವು "ಇಲ್ಲ" ಎಂಬ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ:

ಘಟನೆ	*ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಕಾರಣ*
ಮಕ್ಕಳು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿಲ್ಲ	ಅಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು ? ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಬಹುದು ಮತ್ತು ಬಳಸಬಹುದೆಂಬುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು ?
ಅತಿ ಸೀಮಿತವಾದ ಅವಲೋಕನ	ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ಮೂಡಿಸಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು ? ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಮತ್ತಾವುದೊ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಗಮನ ಬೇರೆಡೆಗೆ ಹೋಗಿರಬಹುದು ?
ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳಿದರು	ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನರಾಗಲು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬೇಕಾಯಿತೇ ? ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಲೂ ಹೊಸ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂಬ ಅರಿವು ಮೂಡದಿರಬಹುದು ?
ಚರ್ಚೆಯು ಹೆಚ್ಚು ನಡೆಯಲಿಲ್ಲ.	ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೌನವಾಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕರೇ ಬಹುತೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೇಳಿಕೊಡುವ ರೂಢಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಒಳಗಾಗಿರುವುದು ಕಾರಣವಿರಬಹುದು ?

ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುವಂತಾಗಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವಿರಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಸಾಹ ಹಾಗೂ ಕುತೂಹಲವನ್ನುಂಟು

[illegible] ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದು ತುಂಬ ಸಹಾಯಕ. ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ನೈಜ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಗ್ನಿಯಿಂದ ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಎಳೆಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಆಗುವ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಬದುಕುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಮರಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು). ಅಲ್ಲದೆ ಮನರಂಜನೆ ನೀಡುವ ಒಂದು ಸವಾಲಿಗೆ ಅಥವಾ ಬೇರಾವುದೊ ಕೆಲಸದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಬಿಡುವಿನ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕಿಸಲು, ವಸ್ತುಗಳ ಜೊತೆ ಆಡಲು ಹಾಗೂ ವಿಸ್ಮಯಗೊಳ್ಳಲು ತರಗತಿಯ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಿಡುವುದು ತುಂಬ ಸಹಾಯಕಾರಿ. ಈ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತರುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಸೇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬಹುದು.

13 ರಿಂದ 28ರವರೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಂಶಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅನುಭವದ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಪಡೆಯುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರಗಳು ದೊರೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

13ರಿಂದ 28ರವರೆಗಿನ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ "ಹೌದು" ಎಂಬ ಉತ್ತರವು ಮಕ್ಕಳ ಮೊದಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿಯೇ ಬಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವೂ ಅಲ್ಲ ಅಥವಾ ವಿಸ್ಮಯವೂ ಅಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಘಳಿಗೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಗುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದೇ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಉದ್ದೇಶ.

ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯ ಉದ್ದೇಶವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಅಥವಾ ಅನುಭವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಾವೀಗ ಮಾಡಿದಂತೆ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶಗಳಿವೆ ಹಾಗೂ ಯಾವುವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದು ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯ ಇಂಗಿತವಾಗಿದೆ.

ಈ ಪಟ್ಟಿಯ ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ. ಚರ್ಚೆಯ ನಂತರ ನಾವು ಅವನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಿಸೋಣ. ಇತರೆ ಉಪಯೋಗಗಳ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

- ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಂಡ ಯಾವುದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯು "ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ" ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ವಿಮರ್ಶಿಸಲು ಈ ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯು ಮೂಲ ಆಧಾರವಾಗುವುದು. ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ "ಹೌದು" ಎಂಬ ಉತ್ತರಗಳು "ಹೆಚ್ಚು" ಬಂದಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ.
- ಎಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ಸಮಗ್ರ ಅಧ್ಯಯನದ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿರುವುದೊ ಅಥವಾ ವಿಷಯ ಆಧಾರಿತವಾಗಿರುವುದೊ, ಅಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯು "ನೋಡು ಮತ್ತು ಹೇಳು" ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಓದುವುದನ್ನು ಸಹ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನಾಗಿ ತಪ್ಪಾಗಿ ತಿಳಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪರಾಮರ್ಶಿಸಿದಾಗ, ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ತಿಳಿಯುವುದು.
- ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಯಾವ ವಿಷಯ ಪ್ರಮುಖವಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ತೀರ್ಮಾನಿಸುವಾಗ, ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲು ಸಹ ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿ ಸಹಾಯಕ.

- ತರಗತಿಯ ಪಾಠಗಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಾಗ ಅಥವಾ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ, ಇವು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿ ಮಾರ್ಗ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಯೋಜಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

(ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ ರೀತಿ-ನೀತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹನ್ನೆರಡನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಆ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.)

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಯ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅಳವಡಿಕೆ

ಎಲ್ಲ ಕಾಲಕ್ಕೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಯಾವುದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಉದ್ದೇಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು. ಯಾವುದೇ ವಿಷಯಕ್ಕೂ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾದುದರಿಂದ, ಅವು ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಆಧಾರಗಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಷಯವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು ನಾವು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಬೇಕಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅರಿವು ಅಥವಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳೇ ಮುಖ್ಯವಾದ ಆಧಾರಗಳಾಗುವುವು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಆಯ್ಕೆಯು ಶಾಲಾ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ನಿಗದಿಗೊಳಿಸಿರುವ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಅಥವಾ ಪಠ್ಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಬದಲಾಗಬಹುದಾದರೂ ಸಹ ಮೊದಲ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಮೂಲ ವಿಷಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿರುವ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೇರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ವಿಷಯವೂ ಒಂದು. ನಾವೀಗ ಗಾಳಿಯ ವಿಭಾಗದಿಂದ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

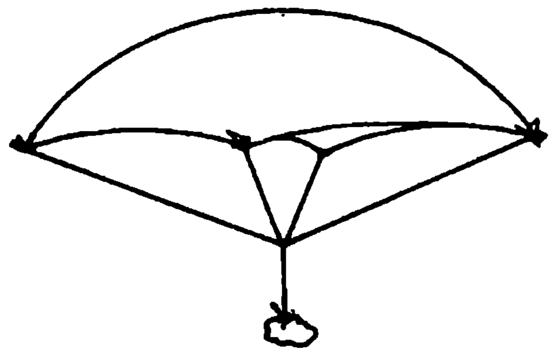
ಮೊದಲಿಗೆ ನಾವು ಪ್ಯಾರಚೂಟು ತಯಾರಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಪ್ಯಾರಚೂಟು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡಲಾಗುವ ಕಾರ್ಯಸೂಚಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ಯಾರಚೂಟು

- ದಪ್ಪವಾಗಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯಿಂದ 14 ಅಂಗುಲಗಳ ಚೌಕವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ
- 14 ಅಂಗುಲ ಉದ್ದವಿರುವ ನಾಲ್ಕು ದಾರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ.
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೌಕದ ನಾಲ್ಕೂ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಒಂದೊಂದು ದಾರವನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರಿ.
- ದಾರಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದು ಗಂಟು ಹಾಕಿ. ಎಲ್ಲ ದಾರಗಳ ಉದ್ದ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ದಾರಗಳ ಗಂಟಿಗೆ ಸುಮಾರು 6 ಅಂಗುಲಗಳ ಉದ್ದದ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ.
- ಆ ದಾರದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ವಾಶರ್‌ನಂತಹ ಒಂದು ತೂಕವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ.
- ಈಗ ಪ್ಯಾರಚೂಟಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆಳೆಯಿರಿ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅನ್ನು ಹಿಸುಕಿ ಆದಷ್ಟು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ.
- ಪ್ಯಾರಚೂಟನ್ನು ಎರಡು ಬಾರಿ ಮಡಿಸಿರಿ.
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸುತ್ತ ದಾರವನ್ನು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಸುತ್ತಿ.
- ಈಗ ಪ್ಯಾರಚೂಟನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಿರಿ.

ಫಲಿತಾಂಶ: ಪ್ಯಾರಚೂಟು ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತೂಕವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಏಕೆ ?: ತೂಕವು ಮೊದಲಿಗೆ ಸುತ್ತಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ದಾರವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿಕೊಂಡು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಪ್ಯಾರಚೂಟು ಅಗಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಗಾಳಿಯು ತಡೆ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆ ಕೊಡೆಯಂತೆ ಅಗಲವಾಗಿ, ಅದರ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಗಾಳಿ ಸೇರುವುದರಿಂದ, ಪ್ಯಾರಚೂಟು ಕೆಳಗಿಳಿಯುವ ವೇಗ ನಿಧಾನವಾಗುವುದು. ತೂಕವೇನಾದರೂ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬಂದರೆ, ನೀವು ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ಕಡಿಮೆ ತೂಕದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಳಸಿರಿ.



ನೀವು ಕೈಗೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಈಗ ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡಿ. ಎಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರಕಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಸರಿ (✓) ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ. ನೀವು ಗುರುತು ಹಾಕುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. 1 ರಿಂದ 12ರವರೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಶಃ 4 ಅಥವಾ 5ಕ್ಕೆ ನೀವು ಸರಿ ಗುರುತು ಹಾಕಬಹುದು. ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯ ಇತರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯಬಹುದು. ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒದಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಏಕೆ ಸೋತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿಂತಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕು. "ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ" ಪ್ಯಾರಚೂಟ್ ಇಲ್ಲದೆ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅನಂತರ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯು ಚರ್ಚೆಗೆ ಹಾಗೂ ದಾಖಲೆಗೆ ತಡೆ ಒಡ್ಡುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ವಿಧ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಈ ಸೂಚನೆಗಳು ಅಡ್ಡಬರುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಸೂಚನೆಗಳಲ್ಲಿ "ಸರಿ"ಯಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ಯಾರಚೂಟು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಅದರ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಾಗ ಅರ್ಥವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲ.

ಅಪಾರ ಕಲಿಕೆಯ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ, ಸಮ ಹಾಗೂ ಅಸಮ ಬಲಗಳು, ವೇಗ ಹಾಗೂ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ಗಾಳಿಯ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಬಳಸಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನಾವು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬೇಕು ? ಇಗೊ ಇಲ್ಲಿದೆ ಒಂದು ಸಲಹೆ. ಮೊದಲು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿರುವಂತೆಯೇ ಇದೂ ಸಹ ಆರಂಭಗೊಳ್ಳುವುದು. ಆದರೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಯಸೂಚಿಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಹಾಗೂ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಬಹುದು. ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಲಿಖಿತದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು.

- ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯಿಂದ 14 ಅಂಗುಲಗಳ ಚೌಕವೊಂದನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ.
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ನಾಲ್ಕೂ ತುದಿಗಳಿಗೆ ದಾರಗಳನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟಿ.
- ದಾರಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಒಂದು ಗಂಟು ಹಾಕಿ. ಎಲ್ಲ ದಾರಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಉದ್ದವಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ದಾರಗಳ ಗಂಟಿಗೆ 6 ಅಂಗುಲ ಉದ್ದವಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ.
- ಪ್ಯಾರಚೂಟಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆಳೆಯಿರಿ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕನ್ನು ಹಿಸುಕಿ ಆದಷ್ಟು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ.
- ಪ್ಯಾರಚೂಟನ್ನು ಎರಡು ಬಾರಿ ಮಡಿಸಿ
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸುತ್ತ ದಾರವನ್ನು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಸುತ್ತಿ.
- ಪ್ಯಾರಚೂಟನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆಸೆಯಿರಿ (ಅಥವಾ ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಎತ್ತರದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಪ್ಯಾರಚೂಟನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿಡಿ)

ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ಪ್ಯಾರಚೂಟು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವುದೇ ? ಎಲ್ಲರ ಪ್ಯಾರಚೂಟು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುವಾಗ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು ? ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾವುವು ? ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳುಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳಾದರೂ ಏನು ?

ಪ್ಯಾರಚೂಟಿಗೆ ಕಟ್ಟಿರದ ತೂಕವೊಂದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆಸೆದರೆ, ಅದು ಪ್ಯಾರಚೂಟಿಗೆ ಕಟ್ಟಿದ ತೂಕದ ವೇಗದಂತೆ ಕೆಳಗೆ ಬರುವುದೇ ?

ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ.

ಇದು ಏಕೆ ಹೀಗೆ ಎಂದು ನಿಮ್ಮ ತಂಡದ ಇತರೆ ಸದಸ್ಯರೊಡನೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

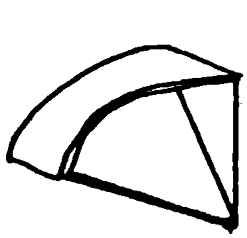
ಪ್ಯಾರಚೂಟ್ ದೊಡ್ಡದು ಅಥವಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ತೂಕ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದೆಂದು ನೀವು ಬಾವಿಸುವಿರಾ ?

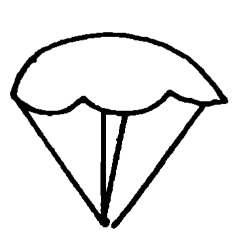
ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಪ್ಯಾರಚೂಟ್‌ಗಳು ಎಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಹೇಗೆ ತುಲನೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ.

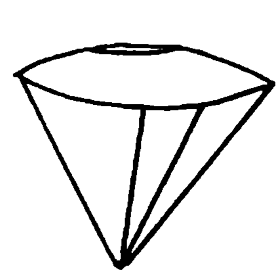
ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಪ್ಯಾರಚೂಟುಗಳು ಎಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಕೆಳಗೆಳಿಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಹಲವು ಬಾರಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ, ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.

ನೀವು ಪಡೆದ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಇತರೆ ತಂಡಗಳು ಪಡೆದ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಮೂನೆಯನ್ನು, ಅಂದರೆ ಒಂದು ಅಂಶವು ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ತೋರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವಿರಾ ?

ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳ ಪ್ಯಾರಚೂಟುಗಳು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ (ನಿಜವಾದ ಪ್ಯಾರಚೂಟುಗಳು ಚೌಕಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ) ? ಕೆಲವಕ್ಕೆ ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹಲವು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.







ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಪ್ಯಾರಚೂಟುಗಳನ್ನು ನೀವು ತಯಾರಿಸಿ. ಅವು ಯಾವ ರೀತಿ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವ ಮುನ್ನ ನಿಮ್ಮ ಇಡೀ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿ. ಪ್ಯಾರಚೂಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ಏನು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನವಿಟ್ಟು ಯೋಚಿಸಿ. (ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ ವೇಗವೊಂದೇ ಮುಖ್ಯವೇ ?) ಪ್ಯಾರಚೂಟುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ. ನೀವು ಪರಿಗಣಿಸುವಂತೆ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುವಿರಿ ? ನಿಮ್ಮ ಪರಿಶೋಧನೆಯು "ನ್ಯಾಯಯುತ"ವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಹೇಗೆ ಖಾತ್ರಿಗೊಳಿಸುವಿರಿ ? (ಅಂದರೆ ಪ್ಯಾರಚೂಟ್ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಆಗ ಅದರ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕೇವಲ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆಯೇ ?)

ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಇತರ ತಂಡಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ವರದಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಹಾಗೆಯೇ ಇತರರ ವರದಿ ಕೇಳಿದ ನಂತರ, ನೀವು ಮತ್ತಷ್ಟು ನಿಖರವಾದ ಫಲಿತಾಂಶ ಪಡೆಯಲು ನಿಮ್ಮ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬಹುದಿತ್ತು ಎಂದು ನಿಮಗನಿಸಿದೆಯೇ ?

ನೀವು ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಹಾಗೂ ನಿಮ್ಮೆಲ್ಲ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿ, ತುಂಬ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಅತ್ತಿತ್ತ ವಾಲದೆ ನೇರವಾಗಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯುವ ಒಂದು ಪ್ಯಾರಚೂಟ್ ಅನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸಲಹೆ ನೀಡಿ.

ಪ್ಯಾರಚೂಟು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುವುದನ್ನು ಮತ್ತಾವ ಅಂಶಗಳು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ ? ಹವಾಮಾನದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ. ಮಳೆ ಅಥವಾ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ ಇದ್ದಾಗ ಪ್ಯಾರಚೂಟು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ನಿಮಗೆ ಅನಿಸುವ ಮತ್ತಾವುದೇ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮರೆಯದೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಈಗ ಪರಿಷ್ಕೃತಗೊಂಡ ಪ್ಯಾರಚೂಟ್ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ.

ಬಹುಶಃ ಈಗ ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ "ಹೌದು" ಎಂಬ ಉತ್ತರ ಬರುವುದು. ಮೊದಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯ ಏಕೆ ಬೇಕಾಯಿತು ಎಂಬುದು ಈ ಉತ್ತರಗಳಿಂದ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮಯ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಕಾದಂತೆ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶ. ಅಲ್ಲದೆ ಮೊದಲಿಗೆ ನೀಡಿರುವಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಅನುಭವಗಳ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಯಿರಬೇಕು. ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿದಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅನುಭವವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹಲವು ಬಾರಿ ನೀಡಿದಲ್ಲಿ, ಅವರು ಕಲಿಕೆಗೆ ಬಹುಶಃ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವರು. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅ) ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಕಲಿಕಾ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸಿದಂತಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಆ) ಜ್ಞಾನದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಲಾಗುವುದೋ, ಅದನ್ನು ಪರಿವೀಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕಲಿಯಲಾಗುವುದು. ಇಂತಹ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೈಜ ಘಟನೆಗಳ ಆಧಾರವೂ ದೊರೆಯುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಜೊತೆಗೂಡಿ ಕಲಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೀಡಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗರಿಷ್ಟ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ನೀಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯವನ್ನು ನಾವು 12ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸೋಣ.

ಅಧ್ಯಾಯ 4

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಹಾಗೂ ಮನೋಭಾವಗಳು

ಪೀಠಿಕೆ

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸರದ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸುವಾಗ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ ಕೈಗಳಿಂದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು, ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು, ಅವಲೋಕಿಸುವುದು, ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದು, ಅರ್ಥೈಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ. ಮಕ್ಕಳು ಈ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ, ಅವರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಕಲಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸುತ್ತಲ ಪ್ರಪಂಚದ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ಭಾಗಗಳು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನೈಜ ಅರಿವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಪರಿವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಗಗಳಾಗಿವೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಸದುಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಂದನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮಕ್ಕಳು ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸದಿದ್ದರೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡದಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಅವರು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗದಿರಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಆಧಾರರಹಿತ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಪರೀಕ್ಷೆ "ನ್ಯಾಯ"ಯುತವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ನಿಜವಾದ ಕಾರಣ ತಿಳಿಯುವುದರ ಬದಲು ತಪ್ಪು ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ, ನಾವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಾಗ ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ನಾವು ವಿಶೇಷ ಗಮನ ನೀಡುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಈ ಹೇಳಿಕೆಯು ಅಧ್ಯಾಯ 1 ರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳ ಬಗೆಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ನಾವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಬಳಕೆ, ನಮ್ಯತೆ, ತೆರೆದ ಮನ ಹಾಗೂ ಟೀಕೆಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ನೀಡಬೇಕು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಮನೋಭಾವಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ವಭಾವಗಳಿಲ್ಲದೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಸಮರ್ಥ ಬಳಕೆ ಅಸಾಧ್ಯ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯೇ ನಾವು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿದ್ದರೂ ಸಹ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ನಿರೂಪಣೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಪ್ಪಲೇಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜನರು "ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ" (Hypothesis) ಎಂಬ ಪದದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಇತರರು ಅರಿತುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಬಳಕೆ

[illegible]. ಆದರೆ ಇತರರಿಗೆ ಆ ಪದದ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅರ್ಥ ತಿಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸಮಯದಲ್ಲಿ [illegible] (Conclusion) ಹಾಗೂ "ಅನುಮಿತ" (inference) ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಸಮಾನ [illegible] ಪದಗಳಂತೆ ಪರಸ್ಪರ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವರು ಈ ಪದಗಳಲ್ಲಿ [illegible] ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ ಎಂದು ಬಲವಾಗಿ ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. "ದಿನನಿತ್ಯ"ದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಪದಗಳಿಗೆ [illegible] ಅರ್ಥವಿದೆಯಾದರೂ ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನಿರೂಪಣೆಯಿಲ್ಲ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ [illegible] ಈ ಪದಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯ ಕೊರತೆಯಿದೆ.

[illegible] ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಪದಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಅರ್ಥಗಳಿರುವ ಗೊಂದಲವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿ, [illegible]ಮ್ಮತವಾದ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕೆಂದು ಭಾವಿಸುವುದು ಅತಿ ಆಸೆಯಾದೀತು. ಆದರೂ [illegible] ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವುದು ಈ [illegible] ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ [illegible] ಬಳಕೆಯಾದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಅಧ್ಯಾಪಕರು ತಮ್ಮ [illegible] ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು [illegible]ಬೇಕು. ಪದಗಳ ಕ್ರಿಯಾ ವಿವರಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಗಮನಹರಿಸಬೇಕು. [illegible]ಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಪಡೆಯುವ ಅನುಭವ ಹಾಗೂ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ [illegible] ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾನೆ ಎಂಬ ಅರಿವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಮೂಲಕ ಪದ ಕ್ರಿಯಾ ವಿವರಣೆ [illegible]ಕುವುದು.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ [illegible]ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಗಮನ ನೀಡಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಕೌಶಲ ಹಾಗೂ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು [illegible]ಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವ [illegible]ಯವು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ವೇದಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಾರ್ಯಾಗಾರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

[illegible]ಪಕರಿಗೆ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವ ದೊರಕಲೆಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ [illegible] ವಿವರಿಸಲಾಗಿರುವ ಪುಟ್ಟ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು [illegible]ಗಾರದ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡ ನಂತರ, ಅವುಗಳ ವಿಮರ್ಶೆ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ [illegible]ಯಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು, ಬದಲಿಸಲು ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು [illegible]ಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಅವಕಾಶ ನೀಡಬೇಕು. ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದರೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ [illegible] ಅವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿರಬೇಕು.

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗದೆ, ಅವುಗಳ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ [illegible]ಭವ ಪಡೆಯುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು [illegible] ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಉಪಕರಣಗಳು [illegible] ಸರಳ. ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಸೂಚನೆಗಳ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು [illegible]ವುದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಮಾಡಬಹುದು ಹಾಗೂ ಯಾವುದೇ ಘಟ್ಟದಿಂದಲಾದರೂ [illegible]ಭಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ "ಸರ್ಕಸ್" ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು [illegible]ಳ್ಳುತ್ತಾ ಸಾಗಬಹುದು.

ತಂಡದ ಗೆಳೆಯರೊಡಗೂಡಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ. [illegible]ಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ನೀವು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ. [illegible] ಹಲವು ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ [illegible]ಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು, ತೀರ್ಪುಗಳ ದಾಖಲಾತಿಯಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಿ. ಅದನ್ನು ಒಂದು

ಸಂಕೇತದ ಘಟಕವನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವಂತಹ ಒಂದು ಕೋಷ್ಠಕವನ್ನು ನೀವು ಚಟುವಟಿಕೆ ಆರಂಭಿಸುವ ಮುನ್ನ ಬರೆದು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು \ ಸರ್ಕಸ್ ಘಟಕ	1	2	3	4	ಇತರೆ
ಅವಲೋಕನ					
ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ					
ಇತರೆ					

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಸರ್ಕಸ್

ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಚೌಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಉಪಕರಣದ ಹತ್ತಿರವಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕು.

1. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ನೀವು ಹೊತ್ತಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಿ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ. ಈಗ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿರಿ. ಮತ್ತೆ ಅದರ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ. ನೀವು ಮೊದಲು ಬರೆದ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ ?

ಉಪಕರಣ: ಕೈಹಿಡಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮೇಣದಬತ್ತಿ, ಬೆಂಕಿ ಪೊಟ್ಟಣ.

2. ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ನಲ್ಲಿಯಿಂದ ಸೋರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿ. ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ನೀರು ಸೋರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.

ಉಪಕರಣ: 10ರಿಂದ 25ಮಿ.ಲಿ. ಅಳತೆಯ ಸಿಲಿಂಡರು, ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೋರುತ್ತಿರುವ ನಲ್ಲಿಯ ಹತ್ತಿರವಿಡಲು ನಿಲ್ಲಿಸಬಲ್ಲ ಗಡಿಯಾರ (ಸ್ಟಾಪ್ ವಾಚ್)

3. ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಮೂರು ವಿಧಗಳ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ ? ನೀವು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

ಉಪಕರಣ: ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ.

4. ವೆಲ್ಕ್ರೋದ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿ. ಅವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಹಿಂದು ಮುಂದಾಗಿ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಲಾಗಿಟ್ಟು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ವೆಲ್ಕ್ರೋ ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ನಾಲ್ಕು ಚೌಕಟ್ಟುಗಳ ಒಳಗೆ ಸಚಿತ್ರ ಸರಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. (ವೆಲ್ಕ್ರೋ-ಅಂದರೆ ಬ್ಯಾಗುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಯಿಮುಚ್ಚಲು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಕೂದಲುಗಳಂತಿರುವ ತುದಿಗಳಿದ್ದು, ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಸೇರಿಕೊಂಡಾಗ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಎಳೆದರೆ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.)

ಉಪಕರಣ: ಸುಮಾರು 10 ಸೆ.ಮಿ. ಉದ್ದವಿರುವ ವೆಲ್ಕ್ರೋದ ಪರಸ್ಪರ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳು. ಭೂತ ಕನ್ನಡಿ.

5. ಎರಡು ಕನ್ನಡಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಅಂಚೆ ಚೀಟಿಯನ್ನಿಡಿ. ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಕಾಣುವಂತಹ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ.

ಕೋನವನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಎಣಿಸಿ.

30,45,60ಹಾಗೂ 90ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಎಷ್ಟು ಕಾಣುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಕನ್ನಡಿಗಳ ಮಧ್ಯದ ಕೋನಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ (ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಿರಿ) ? (ಇದನ್ನು ರೇಖಾಚಿತ್ರ-ಗ್ರಾಫ್ ಬರೆದು ವಿವರಿಸಿದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು.)

ನೀವು ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು 9, 49 ಮತ್ತು 78 ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿ. ಅನಂತರ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ನೋಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಊಹೆ ಎಷ್ಟು ಸರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಉಪಕರಣ: ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಟ್ರೇನಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಎದುರಬದರಿನಲ್ಲಿಡಲು ಎರಡು ಕನ್ನಡಿಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿಟ್ಟು ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ತಾಗುವಂತೆ ಇಡಬೇಕು. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕೋನಮಾಪಕ (ಪ್ರೊಟ್ರಾಕ್ಟರ್).

6. ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಹಿಚುಕಿ ಮತ್ತು "ಮುಳುಕ"ನನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಹಿಚುಕಿದಾಗ "ಮುಳುಕ"ದಲ್ಲಾಗುವ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ ? ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ, ಮುಳುಕದಲ್ಲಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನೋಡಿ. ಅದು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

ಉಪಕರಣ: ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲು (ಅದರ ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಕಾಗದಗಳಿಲ್ಲದೆ ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರಬೇಕು ಹಾಗೂ ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದು ಲೀಟರ್ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿಯುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಿರಬೇಕು.) ಇದರಲ್ಲಿ 90 ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬಬೇಕು. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಿಲ್ಲೆಗೆ ಸುಮಾರು ತೂಕದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೇಗಿರಬೇಕೆಂದರೆ ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ಬಾಟಲಿನ ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ಹಿಚುಕಿದರೆ ಆ "ಮುಳುಕ" ಮುಳುಗುವಂತಿರಬೇಕು.

7. ಡಬ್ಬಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬರ್ಫದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ.
ಡಬ್ಬಿಯ ಹೊರ ಭಾಗವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.
ನೀವು ಗಮನಿಸುವ ಸಂಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟು ವಿವರಣೆಗಳು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟನ್ನೂ ಬರೆಯಿರಿ.

ಉಪಕರಣ: ಚೊಕ್ಕವಾದ, ಖಾಲಿಯಿರುವ ಡಬ್ಬಿ, ಮುಚ್ಚಳ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬರ್ಫದ ಕೆಲವು ತುಂಡುಗಳು.

8. ಒಂದು ತುಂಡು ಕಾಗದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಹಿಡಿದು ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ.
ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸುಮಾರು 2 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಗಮನಿಸಿ.
ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ಸಂಗತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನೂ ಬರೆಯಿರಿ.
ಪರಿಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಯಾವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ

ಉಪಕರಣ: ನೀರಿರುವ ಪಾತ್ರೆ. ಸುಮಾರು 1ಸೆ.ಮಿ. × 15ಸೆ.ಮಿ. ಅಳತೆಯ ಹೀರು ಕಾಗದ ಅಥವಾ ಪೋಸು ಕಾಗದದ ಹಲವು ತುಂಡುಗಳು.

9. ಮರದ ಕೊಂಬೆ (ಚಿಕ್ಕದು) ಯೊಂದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ನೋಡಿ.
ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ವಿವರಗಳಿವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ:

- ಈ ಕಡ್ಡಿ ಕಳೆದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬೆಳೆದಿದೆ (ಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಸುತ್ತ ಕಾಣುವ ಗಂಟುಗಳ ಗುರುತನ್ನು ಗಮನಿಸಿ) ?
- ಕಡ್ಡಿಯು ಸುತ್ತ ಬೆಳೆಯದ ಗಂಟುಗಳ ಗುರುತಿಗಿಂತ ಮುನ್ನ ಏನಿತ್ತು ?
- ಕಡ್ಡಿಯ ಕುಡಿಗಳು ಬೆಳೆದು ಏನಾಗುತ್ತವೆ ?

ಉಪಕರಣ: ಗೆಣ್ಣುಗಳಿರುವ ಕಡ್ಡಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಎಲೆ ಅಥವಾ ಹೂವು ಇರಬಾರದು. ಕೈಹಿಡಿ ಇರುವ ಭೂತಗನ್ನಡಿ.

10. ಒಂದು ಆಟದ ಗೊಂಬೆ ಕ್ರಮಿಸುವ ದೂರವು, ಅದು ನಡೆಯುವ ಜಾಗದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಿ. ಅನಂತರ ಕೆಳಗಿನ ತಖ್ತೆಯನ್ನು ತುಂಬಿ.

ಯಾವುದು ಬದಲಾಗುವುದು	ಯಾವುದನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಡಲಾಗುವುದು	ಯಾವುದನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುವುದು

ಉಪಕರಣ: ಯಾವುದೂ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ತಿರುಗಿಸುವ ಕೀ ಕೊಟ್ಟರೆ ಚಲಿಸುವ ಆಟದ ಗೊಂಬೆ ನೀಡಬಹುದು. (ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ.)

11. ಆಟದ ಬೊಂಬೆಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಕೀ ಕೊಟ್ಟರೆ ಅದು 7 ಸೆ.ಮಿ. ಚಲಿಸುವುದು, 2 ಸುತ್ತು ಕೀ ಕೊಟ್ಟರೆ 18 ಸೆ.ಮಿ. ಚಲಿಸುವುದು ಮತ್ತು 3 ಸುತ್ತು ಕೀ ಕೊಟ್ಟರೆ 28 ಸೆ.ಮಿ. ಚಲಿಸುವುದು (ಈ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ನೀವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಪಡೆದಿದ್ದೇರೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ).

    ದೊರೆತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ರೇಖಾಚಿತ್ರ - ಗ್ರಾಫ್ ಬರೆಯಿರಿ. ಬೊಂಬೆಗೆ 4 ಸುತ್ತು ಕೀ ಕೊಟ್ಟರೆ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗ್ರಾಫ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ.

ಉಪಕರಣ: ಕೀ ಕೊಟ್ಟರೆ ನಡೆಯುವ ಆಟದ ಬೊಂಬೆ, ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಬೊಂಬೆಗೆ ಆದ್ಯತೆಯಿರಲಿ.

12. ವಿವಿಧ ತೂಕವಿರುವ ಎರಡು ಲೋಲಕಗಳಿವೆ. ಲೋಲಕದ ತೂಕವು ತೂಗಾಡುವುದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.

    ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಫಲಿತಾಂಶದ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ತೃಪ್ತಿಯಿದೆಯೇ ?

    ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ನೂತನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿ. ಇದರಿಂದ ನೀವು ನಿಖರವಾದ ಫಲಿತಾಂಶ ಪಡೆಯುವ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶ್ವಾಸವಿರಬೇಕು.

ಉಪಕರಣ: ಅಡ್ಡ ಕೈಯಿರುವ ಒಂದು ಸ್ತಂಭ. ಸ್ತಂಭದ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮವಾದ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು. ದಾರಗಳನ್ನು ಲೋಲಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಒಂದು ದಾರದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ಹಾಗೂ ತೂಕವಿರುವ ಗುಂಡನ್ನು ನೇತುಹಾಕಿ. ಇನ್ನೊಂದು ದಾರದ ತುದಿಗೆ ಪುಟ್ಟದಾದ ಹಾಗೂ ಹಗುರವಾದ ಗುಂಡನ್ನು ನೇತುಹಾಕಿ.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲ ಸರ್ಕಸ್ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ

ಪ್ರತಿ ತಂಡವು (ಒಂದು ತಂಡದಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರಿರಲಿ) ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸರ್ಕಸ್ಸನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ ನಂತರ ವಿಸ್ತೃತವಾದ ಹಾಗೂ ಆತುರಪಡದ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಅರ್ಥ ಅರಿವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ತಂಡವು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಸರ್ಕಸ್ಸಿನ ವಿಷಯವನ್ನು ಒಂದಾದನಂತರ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಸಾಗಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೊದಲನೆ ತಂಡವು 1ನೇ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲ ಚರ್ಚಿಸಿದರೆ, ಎರಡನೇ ತಂಡವು 2ನೇ ಕೌಶಲವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು.

ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೆ ಆಧಾರವನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾದರೂ ಸಹ ಅದು ಕೌಶಲಗಳ ಸರಿಯಾದ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಬಾರದು. ಚರ್ಚೆಯು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದರಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಗೊಂದಲಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಬೇಕು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಚರ್ಚೆ ಸಾಗುತ್ತಾ-ಸಾಗುತ್ತಾ ಗೊಂದಲವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಎರಡು ಅಂಶಗಳು ಸಹಾಯಕ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಜನರು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅವಶ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಕೈಗೊಂಡು, ಅನಂತರ ತಾವು ಕೈಗೊಂಡ ವಿವರಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುವ ಎಲೆ ಮೊಗ್ಗುಗಳನ್ನು ವಿಚ್ಛೇದಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಸೋಸು ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೇರುವ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲಾರಂಭಿಸುವರು. ಅಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ತಾವು ಕೈಗೊಂಡ ವಿಶೇಷ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆಯೇ ಚರ್ಚಿಸಬಯಸುವರು. ನಾವು ನಿರ್ದಾಕ್ಷಿಣ್ಯವಾಗಿ ಇಂತಹ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸಿ, ಸೂಚನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಚರ್ಚೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ "ಅವಲೋಕನ" ಹಾಗೂ "ಸಂವಹನ" ಕೌಶಲ ಅಡಗಿದೆಯೆಂದು ವಾದಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಓದಬೇಕು. ಅದರಿಂದ ಅವಲೋಕನ ಹಾಗೂ ಸಂವಹನಗಳ ಬಳಕೆಯಾಯಿತೆಂದು ವಾದ ಮಾಡಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕನ ಹಾಗೂ ಸಂವಹನ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಅರ್ಥವೆಂದರೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಹಾಗೂ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವಾಗ ಈ ಕೌಶಲಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಅವನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಮೊದಲ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಅರ್ಥ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದಾಗ ಎಲ್ಲರೂ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಕುರಿತು ಮಾತನಾಡಲು ಇಚ್ಛಿಸುವರು. ಆ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಗೆಹರಿದ ನಂತರ ಮಿಕ್ಕ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲಿನ ಚರ್ಚೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು. ಎಲ್ಲ ಕಾಲಕ್ಕೂ ನಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶವು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸರ್ವಸಮ್ಮತವಾದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು. ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಾಸ್ತವ ಅನುಭವವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸರ್ಕಸ್ಸಿನ ವಿಷಯಗಳು ಒಂದು ಸಾಧನ ಮಾತ್ರ.

ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಚರ್ಚೆಯು ಕಲಹಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ ಎಂಬುದು ಅನುಭವದಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ದೃಢವಾದ ಮುನ್ಸೂಚನೆ (prediction) ಅಂತಹ ವಿವಾದ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಒಂದು ವಿಷಯ. ಹಲವು ದೃಢವಾದ ಮುನ್ಸೂಚನಾ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಹಿಂದಿನ ಫಲಿತಾಂಶ ಅಥವಾ ಅವಲೋಕನಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುತ್ತವೆ. ದೃಢ ಹೇಳಿಕೆ ನೀಡುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಲಿ ಅಥವಾ ಪೂರ್ವ ಅನುಭವದ ಆಧಾರ ಮುಖ್ಯ.

ಆದುದರಿಂದ ದೃಢವಾದ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು (prediction) ಊಹೆಯಿಂದ (guess) ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯ (hypothesizing) ವಿಷಯವು ಸ್ವಲ್ಪ ಚರ್ಚೆಗೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ದೃಢ ಹೇಳಿಕೆಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ದಿನನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಯ ಅರ್ಥಕ್ಕೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅರ್ಥಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ದಿನನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ "ನನ್ನ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯಂತೆ ಇಂದು ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ" ಎಂಬ ಮಾತನಾಡುವರು. ವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅರ್ಥವಿದೆ. ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯು ಒಂದು ಹೇಳಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅದು ಒಂದು ಘಟನೆ ಅಥವಾ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಲ್ಲ ವಿವರಣೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹಲವು ಕಾರಣಗಳಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವಾಗ, ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡಬಹುದೇ ಎಂಬ ಅನುಮಾನ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದ ಸರ್ಕಸ್ಸನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೋಸ್ಕರ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹಾಗೂ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾ ಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಸಬೇಕಾದ ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟದ ವಿಷಯ. ಆದರೂ ಸಹ ಮಕ್ಕಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು ಮಕ್ಕಳ ಗಮನವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸೆಳೆಯಲು ಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸಂಕಷ್ಟಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವ ಮತ್ತೊಂದು ಸಂದರ್ಭವೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವುದು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೇಗಿರಬೇಕೆಂಬುದಕ್ಕೆ 8ನೇ ವಿಷಯವು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಬಳಕೆಯಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪಟ್ಟಿ. ಇದರ ಕಾರ್ಯ ಸೂಚನೆಗಳು ಹಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲವು:

- ಮಕ್ಕಳು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದರು ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ತಲ್ಲೀನರಾಗಿದ್ದರು ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲು ಹಾಗೂ ಅವಲೋಕಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಈ ಕಾರ್ಯ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.
- ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಈ ಸೂಚನೆಗಳು ಸಹಾಯಕ. "ಮಕ್ಕಳು ನಮೂನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹಾಗೂ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡಲು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿವೆಯೇ ?" - ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆಧಾರವಾಗಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನರಾಗುವಂತೆ ನಾವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಈ ಕಾರ್ಯ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.
- ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ನಾವು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಕಾರ್ಯಸೂಚಿ ಸಹಾಯಕ.
- ಮಕ್ಕಳು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಈ ಕಾರ್ಯಸೂಚಿ ಸಹಾಯಕ (11ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿ).

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿರುವಂತೆ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದ್ದ ಕಾರ್ಯಸೂಚಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸೂಚನೆಗಳಿಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವವನ್ನು ನೀಡಬೇಕಿಲ್ಲ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯೂ

[illegible]ವೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಾಗ, ಅದರ ವಸ್ತು ಸ್ಥಿತಿ ಅರ್ಥವಾಗುವುದು. ಅಧ್ಯಾಪಕರು ತಮ್ಮದೇ [illegible] ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಇವನ್ನು ಆರಂಭದ ಹೆಜ್ಜೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಸೂಚಕಗಳು

ಅವಲೋಕಿಸುವುದು

- ಯುಕ್ತ ಹಾಗೂ ಸುರಕ್ಷಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂದ್ರಿಯಗಳನ್ನು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವುದು.
- ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ಅಥವಾ ಘಟನೆಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ಅಥವಾ ಘಟನೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಮಾನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ಸಂಬಂಧಿತ ಘಟನಾವಳಿಗಳಲ್ಲಿನ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.
- ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅವಲೋಕನವನ್ನು ಇನ್ನಿತರ ವಿಷಯಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು.
- ....

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು

- ಶೋಧನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು.
- ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು.
- ತಾವೇ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪರಿಶೋಧನಾ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಸುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು.
- ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಮನಗಾಣುವುದು.
- ....

ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವುದು

- ವೀಕ್ಷಣೆ ಅಥವಾ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ತತ್ವ ಅಥವಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.
- ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿಕೊಂಡ ಜ್ಞಾನ ಅಥವಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹರಿಸಲು ಅಥವಾ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನ್ವಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಘಟನೆಯೊಂದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದರಿಂದ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮನಗಾಣುವುದು.
- ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು, ಒಂದು ವೇಳೆ ಅಪ್ರಯೋಜಕವೆನಿಸಿದರೂ ಸಹ ಸಲಹೆ ಮಾಡುವುದು.
- .....

ಮುಂದಾಲೋಚನೆ

- ಮುಂದಾಲೋಚನೆ ನುಡಿಯಲು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಊಹೆಯು

ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಊಹೆಗೂ (guess) ಮತ್ತು ಮುಂದಾಲೋಚನೆಗೂ (predicting) ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ.

- ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಮುಂದಾಲೋಚನೆಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬಳಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಈಗಿನ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರ ಅಥವಾ ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮುಂದಾಲೋಚನೆ ನೀಡಲಾಯಿತೆಂದು ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ದೊರಕುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿ ನಮೂನೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಮುಂದಾಲೋಚನೆಯ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸುವುದು.
- ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮಾಹಿತಿ ಇರದ ಘಟನಾವಳಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.
- ....

ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು

- ನೇರ ಅವಲೋಕನ ಅಥವಾ ದ್ವಿತೀಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಮಾಹಿತಿಯ ವಿವಿಧ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ತರ್ಕದಿಂದ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನ ಪಡೆಯುವುದು.
- ಮಾಹಿತಿ, ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಅವಲೋಕನದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗೂ ಹಾಗೂ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಂದ ಮೂಡಿಬಂದ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಅದರಾಚೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸುವ ತರ್ಕಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ತಾರ್ಕಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಅಥವಾ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.
- ....

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದು

- ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲು ಅಥವಾ ಪರಸ್ಪರ ತಳಕುಹಾಕಲು ಬರವಣಿಗೆ ಅಥವಾ ಭಾಷಣವನ್ನು ಸಾಧನವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುವುದು.
- ಇತರರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಹಾಗೂ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನೀಡುವುದು.
- ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅಥವಾ ಅವಲೋಕನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು.
- ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು, ತಖ್ತೆಗಳು, ಭಿತ್ತಿಚಿತ್ರಗಳು ಮುಂತಾದವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು.
- ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಹಾಗೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡುವುದು.
- ಮಾಹಿತಿಯ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಮಂಡಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.
- ....

ವಿನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ರಚನೆ ಮಾಡುವುದು

- ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಅಥವಾ ಉದ್ದೇಶ ಈಡೇರಿಸುವಂತಹ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು.
- ಮಾದರಿಗಳ ರಚನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ವಾಸ್ತವವಾದ ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿರುವಂತಹ ಯೋಜನೆ ಅಥವಾ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು.
- ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಅಥವಾ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವುದು.
- ಪರಿಹರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರಚನೆ ಅಥವಾ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸುವುದು.
- ....

ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಯೋಜಿಸುವುದು

- ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು, ಉಪಕರಣಗಳು ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು.
- ವಿವಿಧ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಂಡಾಗ, ಏನನ್ನು ಬದಲಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಏನು ಬದಲಾಗಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.
- ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ಯಾವುದನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು ಅಥವಾ ಹೋಲಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನವೇ ಅಳತೆಗಳನ್ನು, ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.
- ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಹಂತಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು.
- ....

ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು

- ಸುರಕ್ಷಿತ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು.
- ಸುರಕ್ಷಿತ ಹಾಗೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಾಧನೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
- ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತವಾದ ಗೌರವ ಹಾಗೂ ರಕ್ಷಣೆ ನೀಡುವುದು.
- ಯೋಜನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿಸುವುದು.
- ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸೂಕ್ತ ಹಾಗೂ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಕಾರ್ಯ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು.
- ....

ಮಾಪನ ಮಾಡುವುದು ಹಾಗೂ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವುದು

- ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಅಥವಾ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಯುಕ್ತವಾದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಅಥವಾ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸದ ಅಳತೆಯ ಮಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
- ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಅಳತೆಯ ಮಾನಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

- ಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಆದಷ್ಟು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವುದು.
- ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವುದು.
- ಅಳತೆ ಮಾಪನ ಅಥವಾ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಸ್ಪಷ್ಟ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಗಮನ ನೀಡುವುದು.
- ....

ಮನೋಭಾವಗಳ ಸೂಚಕಗಳು

ಮಾನವನ ನಡವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳಿಗಿಂತ ಮನೋಭಾವಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಅಂಶಗಳು. ಮನೋಭಾವಗಳಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ನಡವಳಿಕೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಯಾವುದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮನೋಭಾವ ಕಂಡುಬಂತೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಾವು ಈ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೆವು. ಅಧ್ಯಾಯ 1 ರಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿರುವ ಎಲ್ಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ವಿಧಾನ ಸರ್ಕಸ್ಸಿನ ಎಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ನಾವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಇಷ್ಟಾದರೂ ಸಹ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಸೂಚಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮನೋಭಾವಗಳ ಸೂಚಿಯನ್ನು ನಾವು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬದಲು ಇಡೀ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಬಳಸಲು ಸ್ವಯಂ ಇಚ್ಛಿಸುವುದು

- ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ವಿರೋಧ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಫಲಿತಾಂಶ ಬಂದರೂ ಸಹ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಘಟಿಸಿದ್ದನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡುವುದು.
- ಇನ್ನಿತರ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದು.
- ಅಪೂರ್ಣವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಂದ ಮೂಡಿದ ತೀರ್ಮಾನ ಅಥವಾ ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದು.
- ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಪುನಃ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.

ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಸ್ವಯಂ ಇಚ್ಛಿಸುವುದು (ತೆರೆದ ಮನದಿಂದ ಕೂಡಿದ ನಮ್ಯತೆ)

- ಹಾಲಿ ಇರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಹಾಗೂ ಒಪ್ಪಬಹುದಾದಂತಹ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿದ್ದರೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಿದ್ಧವಿರುವುದು.
- ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.
- ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಗೆ ಹೊಂದುವ ಪ್ರಥಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಒಪ್ಪುವ ಬದಲು ಸ್ವಯಂ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಪರ್ಯಾಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು.
- ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದ ನಂತರ ಹಾಲಿ ಇದ್ದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ತೊರೆಯುವುದು.

- ಇತರೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ದೊರಕಿದಾಗ, ಹಾಲಿ ಇರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮನಗಾಣುವುದು.

ಸ್ವಯಂ ಇಚ್ಛೆಯಿಂದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮರುಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು (ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ)

- ಅದನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಅವರೇನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲು ಮರುಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡಲು ಸ್ವಯಂ ಇಚ್ಛಿಸುವುದು.
- ಬಳಸಿದ್ದಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯವಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.
- ಪರಿಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಂಡ ಮಾರ್ಗದ ಬಗ್ಗೆ ಪರ ಹಾಗೂ ವಿರೋಧದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.
- ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬಹುದಿತ್ತು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ವಿಮರ್ಶಿಸುವುದು.
- ಯೋಜನೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಪರಿಶೋಧನೆ ನಡೆಯುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡಿದ್ದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮರುಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 5

ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಹಾಗೂ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು

ಪೀಠಿಕೆ

ಅಧ್ಯಾಯ ಒಂದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವಾಗ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡುವುದು, ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದು ಹಾಗೂ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗಳಂತಹ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹೊಸ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಬಹುದು. ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸುವ, ಮುಂದಾಲೋಚಿಸುವ, ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಮೂಲಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವುದರಿಂದ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು. ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯು ಈ ತೀರ್ಮಾನಗಳಿಗೆ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗುವುವು.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸುವಂತಹ ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದಾಗ, ಅವರು ಯೋಜಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಸುಲಭ. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ದೊರಕುವುದೇ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶ. ಬೇರೆಲ್ಲ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಜೊತೆ ಯೋಜಿಸುವುದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡಾಗ ಆ ಕೌಶಲಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕುರುಹು ದೊರೆಯುವುದು. ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತ ನೋಡಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ಆಗುವುದು. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕಾಗುವುದು.

ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಸಹ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಂತೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದೇ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಉದ್ದೇಶ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಸಹ ನಾವು ಇದೇ ರೀತಿ ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳು ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಮುಖ್ಯವೊ, ಹಾಗೆಯೇ ಮಕ್ಕಳು ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡವರಾದಾಗ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನದ ಬಲ ಹಾಗೂ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಅರಿತ ಪ್ರೌಢ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಮುಖ್ಯ.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಪ್ರಗತಿಯ ಮಾರ್ಗ

ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಹಾಗೂ ಯೋಜಿಸುವ ವಿವಿಧ ಮಾರ್ಗಗಳು

[illegible] 11 ವರ್ಷದ ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳನ್ನು, ಅವರ ಕೈ ಉಗುರುಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾಲುಗುರುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುವು ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಒಂದು ಯೋಜನೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ ಎಂದು ಕೇಳಿದಾಗ, ಅವರು ನೀಡಿದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅವರ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಓದಿ ಹಾಗೂ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ. ಯೋಜಿಸುವ ಕೌಶಲದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯಿರುವುದನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುವು ಕೊನೆಗೆ ಇರಲಿ. ಹಿಂದಿನ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿರುವ ಯೋಜನಾ ಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಉಷಾ: ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಾನು ಉಗುರುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುತ್ತೇನೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುವು ಮೊದಲು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇನೆ. ಹೀಗೆ ನಾನು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲೆ.

ಚಿತ್ರ: ಒಂದು ವಾರದವರೆಗೆ ಕೈಉಗುರು ಹಾಗೂ ಕಾಲುಗುರುಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿರಿ. ನೀವು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುತ್ತಾ ದಾಖಲಿಸಿ. ಒಂದು ವಾರದ ನಂತರ ಯಾವುದು ಬೇಗ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಲಲಿತ: ನಾನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಪರೀಕ್ಷೆ ಹೀಗಿರುತ್ತದೆ. ನಾನು ಮೊದಲಿಗೆ ಕಾಲುಗುರುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಕೈ ಉಗುರುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುತ್ತೇನೆ. 1 ಅಥವಾ 2 ವಾರಗಳ ನಂತರ ಅವು ಎಷ್ಟು ಉದ್ದ ಬೆಳೆದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇನೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಕಾಲುಗುರುಗಳು ಉದ್ದವಿದ್ದರೆ, ಅವೇ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು.

ಜಗನ್ನಾಥ: ಯಾವುದು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನಾನು ಪ್ರತಿದಿನ ಅವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತೇನೆ.

ಕಾವ್ಯ: ನಾನು ಎರಡು ವಾರಗಳ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ನಾನು ಕಾಲುಗುರು ಹಾಗೂ ಕೈಉಗುರುಗಳ ಉದ್ದ ಅಳೆಯುವೆನು. ಎರಡು ವಾರಗಳ ನಂತರ ನಾನು ಪುನಃ ಕಾಲುಗುರು ಹಾಗೂ ಕೈಉಗುರುಗಳ ಅಳತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವೆನು. ಕೊನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಅಳತೆಯೊಂದಿಗೆ ಕಳೆದಾಗ, ಉಗುರುಗಳು ಬೆಳೆದ ಉದ್ದ ತಿಳಿಯುವುದು. ಇದರಿಂದ ನನಗೆ ಯಾವ ಉಗುರುಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿವೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.[1]

ಇಲ್ಲಿರುವ ಲಿಖಿತ ಯೋಜನೆಗಳು ಮಕ್ಕಳ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಲೇಬೇಕು. ಆದರೆ ಈ ಉದಾಹರಣೆಯು ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಬೆಳೆಯುವಾಗ ಕಂಡುಬರುವ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೌಶಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ತೋರಿಕೆಯ ರೀತಿಯ ಹಾಗೂ ಅಷ್ಟೇನು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲವನ್ನು ಬಳಸುವುದರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶದ ಕೊರತೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಅನ್ವಯದಲ್ಲಿ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ, ಅವು-

- ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ;
- ಹೆಚ್ಚು ಕೇಂದ್ರಿಕೃತ ಗುರಿಯಿರುವ;
- ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ;
- ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ;
- ಹೆಚ್ಚು ಮೂರ್ತ

ಆಗುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗುವುದು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಾವೀಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೌಶಲಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯೇ, ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಅನುಭವೀ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

---

[1] ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್ (ಸಂ): "ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ: ವಿಷಮಾವಸ್ಥೆ; ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬೋಧಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ?" ಪುಟ. 58, ಲಂಡನ್, ಹನಿಮನ್ ಎಜುಕೇಶನಲ್ ಬುಕ್ಸ್, 1985.

ಮಕ್ಕಳು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವು

ಅವಲೋಕಿಸುವ ಕೌಶಲ

ಮಕ್ಕಳು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಕೌಶಲ ಅಂದರೆ ಅವಲೋಕನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ತಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ಇಂದ್ರಿಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಮರ್ಥರಾಗುವರು. ಕೌಶಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಗಮನ ನೀಡುವುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.

ಈ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಚಿನ್ಹೆಗಳೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸ್ಥೂಲ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬದಲು ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾಗಿ ಗಮನ ನೀಡಲಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಕ್ಕಳ ಇಂದ್ರಿಯ ಗ್ರಹಣಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ, ಅವರ ಅವಲೋಕನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಕಾರ್ಯಗಳ ಮೂಲಕ ನಾವು ಅಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಮಕ್ಕಳು ಏನನ್ನು ನೋಡಿದರು, ಮೂಸಿದರು, ಆಲಿಸಿದರು ಅಥವಾ ರುಚಿ ಅನುಭವಿಸಿದರು ಅಥವಾ ಬೆರಳುಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದರು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರೇ ಸ್ವತಃ ಏನನ್ನು ಬರೆದರು ಅಥವಾ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಿದರು ಎಂಬುದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶಗಳೇ ಅವಲೋಕನ ನಡೆದ ಬಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾದ ಚಿನ್ಹೆಗಳಾಗುವುವು. ವಿವರವಾದ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ನಾವು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಕಾಶ ನೀಡುವುದರಿಂದ, ಅವಲೋಕನ ಕಾರ್ಯ ನಡೆದಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಾರದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಅವಲೋಕನಕ್ಕೆ ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವತಃ ಭೂತಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ವಿವರವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅವರಿಗೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ (ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಮೀನುಗಳು ಅಥವಾ ಬೆಲ್ಲದ ತುಂಡು, ಬಿಸಿ ನೀರು ಅಥವಾ ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಕರಗುತ್ತದೆ) ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ವಿಧಾನ. ಅದೇ ರೀತಿ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಮಾನ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು ಎಂದು ಕೇಳಬಹುದು. ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ವಿಷಯ. ಆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಮಾನ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ, ಅವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಮಕ್ಕಳ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆದಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮಕ್ಕಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವಲೋಕನಾ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸಮಾನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗುವುದು.

ಒಂದು ಉದ್ದೇಶವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅವಲೋಕಿಸಬೇಕು. ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಹಾಗೂ ಸಮಾನ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವುದನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡುವ ಆಟವಾಡಬೇಕು. ಪರಿಶೋಧನೆಯ ವಾಸ್ತವವಾದ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರವಾದ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಾರ್ಗ.

ಅನುಭವ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಮಕ್ಕಳು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಅವಲೋಕನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಯಾವುದು ಸೂಕ್ತವಾದ ಅವಲೋಕನೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪೂರ್ವ ಅನುಭವದ ಜ್ಞಾನವು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿರುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನಿಮಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವೈರುಗಳು, ಬಲ್ಬುಗಳು ಹಾಗೂ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪೂರ್ವ ಅನುಭವವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಒಂದು ಸರಳ ಸರ್ಕೂಟಿನಲ್ಲಿ ವೈರುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವಲೋಕಿಸುವ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಅನುಭವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ವಸ್ತುಗಳು ಅಥವಾ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದೂ ಸಹ, ಸೂಕ್ತ ವಿವರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರಿಕರಿಸುವ ಒಂದು ಮಾರ್ಗ. ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಅವಲೋಕನ ಕೌಶಲದ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗುವುದು. ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ನೆರಳಿನಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವುದು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ಇಂತಹ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಮೊದಲಿಗೆ ಹಾಗೂ ಕೊನೆಗೆ ದಾಖಲಿಸುವ ಬದಲು ಮಕ್ಕಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಬೇಕು. ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಮೇಲೇಳುವುದನ್ನು ಅಥವಾ ಬಿಲದ ಜೀವಿಗಳು ಬಿಲಕೊರೆಯುವುದನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವುದರಿಂದ ಏನಾಗುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅಂತಹ ಘಟನೆ ಹೇಗಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುವಂತಾಗಬೇಕು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಯಾವುದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ, ಅದನ್ನೇ ಕಾಣುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಅವಲೋಕಿಸುವಾಗ ಪೂರ್ವಾಗ್ರಹ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಗಮನಿಸುವಂತಹ ಮನಸ್ಸು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವಾಗ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ "ಹೊಳೆಯುವ" (ಮೂಡುವ) ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಅವಲೋಕಿಸುವ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತ ತಿಳಿಯುವುದು. ಈ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಹಾಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ ನೋಡುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಈಡೇರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದರೂ ಸಹ, ಇದು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕುವ ಅಡಿಪಾಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಅವಲೋಕಿಸುವ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಹಾಯಮಾಡಬಹುದಾದ ಮಾರ್ಗಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

- ಮಕ್ಕಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಹಾಗೂ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು ಅಂದರೆ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಸಮಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವುದು;
- ತರಗತಿಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ನಡೆಸುವುದರ ಮೂಲಕ, ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಮಾಡಿದ ಅವಲೋಕನೆಯನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಚರ್ಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕರೊಡನೆ ಸಂವಾದ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದು;
- ಮಕ್ಕಳ ಅವಲೋಕನಾ ವರದಿಯನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಹಾಗೂ ಮತ್ತಷ್ಟು ಅವಲೋಕನ ಮಾಡಲು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ("ಮತ್ತೆ ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ ?" ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದು.);
- ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸುವುದನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಲು ಹಾಗೂ ಏನಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು (ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ) ಅವಲೋಕಿಸಿ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದು.

ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದು

ಇದೊಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲ. ಶೋಧನೆಯಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಇದು ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅವಲೋಕನದಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಶೋಧನೆಯಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ.

ಪರಿಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಮಕ್ಕಳು ಸುತ್ತಲಿನ

ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಏನನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ ಹಾಗೂ ಈಗಾಗಲೇ ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇವು ಹೇಗೆ ಪೂರಕ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮಾಡುವ ಕೌಶಲವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂದರೆ ಅವರು ಪರಿಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಮೊದಲಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನಾದರೂ ಕೇಳಲು ಬಿಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ವಿಜ್ಞಾನವು ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಗಮನ ನೀಡುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿಸಿದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದನ್ನು ಕೈಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತವೆಂದರೆ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಮನಗಾಣಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ವಸ್ತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ, ಮಾಹಿತಿ ಬೇಡುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ಬಯಸುವ ಅಥವಾ ಸೌಂದರ್ಯದ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಥವಾ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವುಗಳಾಗಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಅಥವಾ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾಗಿರಬಹುದು. (ಅಧ್ಯಾಯ 8ನ್ನು ನೋಡಿ).

ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪರಿಶೋಧನೆ ಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಿರುತ್ತವೆ. "ಈ ಗಾಳಿಪಟವು ಆ ಗಾಳಿಪಟಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವಾದುದೇ ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಪರಿಶೋಧನಾತ್ಮಕ ರೂಪದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ "ಉತ್ತಮ" ಅಂದರೇನು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ (ನಾವು ಊಹೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೂ ಸಹ) ವಿವರಣೆಯಿಲ್ಲ. ನಾವು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಬದಲಿಸಿ "ಉತ್ತಮ" ಅಂದರೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಹಾರಾಟ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಅದೊಂದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗಾಳಿಪಟಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ, ಬಾಲಂಗೋಚಿಯ ಉದ್ದ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಯಾವ ಗಾಳಿಪಟದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯವೇ ಹೊರತು ಇಡಿಯಾದ ಗಾಳಿಪಟಗಳಲ್ಲ.

ಪರಿಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಕೇಳುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ, ಅಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಇತರೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಗುರುತಿಸುವುದನ್ನು ಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಕಲಿಯದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಮಾಣಕಾರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಬರುವುದೂ ಸಹ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಅಥವಾ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬಂದನಂತರ, ಅವರು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲಾರಂಭಿಸುವರು.

"ಹೇಗೆ" ಹಾಗೂ "ಏಕೆ" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತುಂಬ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅವನ್ನು ಉತ್ತರಿಸುವುದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. "ಹುಳುಗಳು ಕಾಲಿಲ್ಲದೆ ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ?" "ಮರದ ತಿಗಣೆಗಳ ಹೊರಭಾಗ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದು, ಮಧ್ಯಭಾಗ ಏಕೆ ಮೃದುವಾಗಿದೆ ?" ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಪರಿಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇವೆ. "ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮಗನಿಸಿದಂತೆ ಉತ್ತರವೇನು ?" ಎಂದು ಸೂಚನೆ ನೀಡಿದರೆ ಸಾಕು, ಮಕ್ಕಳು ಅವರ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರಶ್ನಿಸುವ ಕೌಶಲವು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಬಳಸಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ವಿಧಾನಗಳೂ ಇರಬಹುದು:

- ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ, ನಾವು ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು.

ಆಗ ಮಕ್ಕಳು ತಾವೇ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

- ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೋಧನಾತ್ಮಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳೇ ಕೇಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.
- ತಾವೇ ಸ್ವತಃ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸುವುದು.
- ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆಹ್ವಾನ ನೀಡುವುದು (ನೀವು ಯಾವುದರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಇಷ್ಟಪಡುವಿರಿ ?).
- ಅಧ್ಯಾಯ 8ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಇತರೆ ತಂತ್ರವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವುದು

ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯು ಅವಲೋಕನ ಅಥವಾ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವನ್ನು ನೀಡುವ ಅಥವಾ ವಿವರಣೆ ನೀಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವಗಳ ಜ್ಞಾನ ಅಥವಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಎರಡು ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ಪೂರಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಒಂದು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಮರದ ತುಂಡೊಂದು ಕಡಿಮೆ ತೂಕವಿರುವುದರಿಂದ ತೇಲುತ್ತದೆ. ನಾಣ್ಯದ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮರದ ತುಂಡಿನ ತೂಕವು ನಾಣ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಆಗ ಆ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ಪೂರಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯು ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದರಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲ ವಿಷಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಅಗೋಚರವಾದ, ವಸ್ತುವಲ್ಲದ ಹಾಗೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗದ ದಾರದಿಂದ ತೂಗುಹಾಕಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ, ಆಗ ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಂದ ಬೆಂಬಲ ಪಡೆದ ಹಲವಾರು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗಳಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಗಾಳಿಪಟವು ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುವುದು (ಬಾಲಂಗೋಚಿ ಉದ್ದ ? ತೂಕ ? ಆಕಾರ ? ವಿಸ್ತಾರ ?). ಇವನ್ನು ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಕೆಲವನ್ನು ಅಥವಾ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ತಿರಸ್ಕರಿಸಬಹುದು. ಇದುವರೆವಿಗೆ ತಿರಸ್ಕರಿಸಲಾಗದ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು "ಸರಿ" ಎಂದೇನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯು ಯಾವುದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಇದುವರೆವಿಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸದಿದ್ದ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಂದ ತಿರಸ್ಕರಿಸಲ್ಪಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಒಂದು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ "ಸರಿ" ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಧನಾತ್ಮಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ಸಾಕಷ್ಟಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಲು ಒಂದು (ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಅಥವಾ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ) ನಕರಾತ್ಮಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರ ಸಾಕು. ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ವಿವರಣೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ, ಅದು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಹಾಗೂ ತಿರಸ್ಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಂತಹದು.

ಮಕ್ಕಳು ಅಗತ್ಯವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆದು, ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ರಚಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದು ಘಟನೆ ಅಥವಾ ತಂತ್ರ ವಿಧಾನದ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ.

ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಘಟನೆಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು ವಿಧಾನ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆ. ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯಂತೆ ಇದು ಸಹ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು ಕೊಡುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಅಥವಾ ಹೇಗೆ ಒಂದು ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸುವ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ತಂತ್ರವಿಧಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸದಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ

ಹಳಸಿದ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ತುಂಡು "ಸಂಕುಚಿತ"ಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು "ಒಣಗಿರುತ್ತದೆ". ಈ ವಿವರಣೆಯ ವಿಧಾನ ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಇದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಭದ್ರ ಬುನಾದಿ.

ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದ ವಿವರಣೆಗಳು ಅಥವಾ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಸರಿ ಎಂದು ತೋರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಇದರಿಂದ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ತಿಳಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ತಂತ್ರವಿಧಾನವಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಅದನ್ನು ಮುನ್ಸೂಚನೆ ನೀಡಲು ಅಥವಾ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮುನ್ಸೂಚನೆ ನುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವುದು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರವಾಗಿರುತ್ತದೋ, ಅದು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಪರೀಕ್ಷೆ ಸಹ ಆಗುವುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅದು ತಿರಸ್ಕರಿಸಲ್ಪಡದೆ ಹೋದರೆ, ಆಗ ಅದನ್ನು ಉತ್ತಮ ವಿವರಣೆಯೆಂದು, ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಲಹೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ದೊರಕುವವರೆಗೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ತಂತ್ರವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವ ಮಕ್ಕಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅವರ ಅನುಭವ ಹಾಗೂ ಅನಿಸಿಕೆಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಬಹುದು. ಅವರಿಗೆ ಅಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದು ಅರಿವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಯಸ್ಕಾದವರಿಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾದ ವಿವರಣೆ ಅನಿಸಿದ್ದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಗಮನಿಸದೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ವಿವರಣೆಗಳು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ಅವನ್ನು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತಷ್ಟು ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪಡೆದಾಗ, ಅವರು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆಯುವರು.

ಕೌಶಲ ಬೆಳೆದಂತೆ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯ ತಾತ್ಕಾಲಿಕತೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಆಗ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದಲ್ಲ ಹಲವಾರು ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲು ಸಮರ್ಥರಾಗುವರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿವರಣೆಗಳು ಇರುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಮಂಡಿಸುವ ವಿವರಣೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ನನಗನಿಸಿದಂತೆ ಈ ತಂತ್ರವಿಧಾನಕ್ಕೆ.... ಕಾರಣವಿರಬಹುದು" ಎಂದು ಹೇಳುವ ಬದಲು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಅಥವಾ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವ ಅಥವಾ ಕೈಗೊಂಡ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಬಹುದು. "ನಾವು ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಬಣ್ಣವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಳ್ಳುವುದೇ ? (ಸರಳ ವರ್ಣ ಮಾಪಕ) ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದು. "ನಾವು ಬಸಿಯನ್ನು (ಸಾಸರ್) ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಪದರದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿದಾಗ, ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ." - ಬಸಿಯಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಸಲಹೆ ಮಾಡುವ ತಂತ್ರವಿಧಾನ.

ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಸೇರಿವೆ:

- ಅವರ ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವದಿಂದ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ತಂತ್ರವಿಧಾನಗಳ ಪರಿಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು.
- ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದಾಗ ಮಕ್ಕಳು ಸಾಧ್ಯವಿರಬಹುದಾದ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಚರ್ಚಿಸಲು ತರಗತಿಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಮೊದಲು ಯೋಚಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಸ್ತಾರದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ಅವರಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ.
- ಸಾಧ್ಯವಿರಬಹುದಾದ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಗೆ ನಿಲುಕದ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು.

- ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಲು ದೊರಕಬಹುದಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು (ಪುಸ್ತಕಗಳು, ಚಿತ್ರಗಳು, ಅಭ್ಯಾಗತರು ಅಥವಾ ಚಲನಚಿತ್ರಗಳು) ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದು.

ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯುವುದು

ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯುವುದು ಅಥವಾ ಮುಂದಾಲೋಚನೆ ಮಾಡುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲನೆಯ ಮಾತೆಂದರೆ ಇದು ಬರಿ ಊಹೆ ಅಥವಾ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲ. ಊಹೆಗೆ ಯಾವುದೇ ವೈಚಾರಿಕ ತಳಹದಿಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯುವುದು ದೊರಕುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಪೂರ್ವಾನುಭವಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಊಹೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ತಕ್ಷಣ ಉತ್ತರ ಹೇಳಿ ಎಂದು ಒತ್ತಾಯ ಮಾಡಿದರೆ ಮತ್ತು ಮೊದಲು ನಿಮಗೇನು ಹೊಳೆಯಿತು ಹೇಳಿ ಎಂದು ಪೀಡಿಸಿದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಊಹೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದರೆ, ಅವರು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಗಳನ್ನು ಹೇಳುವರು. ಆಗ ಅವರು ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರ ಮೇಲೆ ಈ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಗಳನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಆ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರಬಹುದು.

ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಗೆ ಆಧಾರವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ಈ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಚಿನ್ಹೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಗೂ ಹಾಗೂ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲವೇನೋ ಎಂಬಂತೆ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಆದರೆ ಯಾವುದೊ ಒಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಗಮನಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಅವರು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಲಭ್ಯವಿರುವ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯಲು ಹಿಂದೇಟು ಹಾಕುವ ಸ್ವಭಾವದಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಈ ಕೌಶಲವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯುವ ಮುನ್ನ ಮಕ್ಕಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಮುಂದಾಲೋಚನೆಯ ಕೌಶಲ ಬೆಳೆಯಲು ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಸೇರಿವೆ:

- ಮುಂದಾಲೋಚನೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು. ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಅವಲೋಕನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಅವುಗಳ ಕರಾರುವಾಕ್ಕುತನವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು.
- ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ಮುಂದಾಲೋಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು.

ನಮೂನೆ ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು

ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರದ ಒಂದು ಭಾಗದೊಡನೆ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದೇ ಈ ಕೌಶಲದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶ. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಅಪಾರವಾದ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಒಂದು ಅರ್ಥವನ್ನು ನೀಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಅಂಕಿಅಂಶಗಳು ಅರ್ಥವಿಲ್ಲದ ಹಾಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಮಾಹಿತಿಯ ತುಣುಕುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೂ ಹಾಗು ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೂ ಇರುವ (ಅನುಕ್ರಮ) ನಮೂನೆಯನ್ನು ನೋಡಬೇಕಾದರೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮ ಗಮನವು ನಮೂನೆಗಳಿಲ್ಲದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಚಂಚಲವಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕೆಲವು ನಮೂನೆಗಳು ಎಲ್ಲ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯುವಾಗುವಂತಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೇಸಗೆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನೆರಳು ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದು. ಸಮಯಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ನೆರಳಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ನೇರವಾದ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು ಆಧಾರವನ್ನಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೆರಳು ಎಷ್ಟು

ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯಬಹುದು. ಇದೇ ಸತ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಬೆಳಗಿನ ಹೊತ್ತು ನೆರಳಿನ ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ವೇಳೆಗೆ ನೆರಳಿನ ಉದ್ದ ತುಂಬ ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಸಂಜೆಯಾದಂತೆ ನೆರಳು ಉದ್ದವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೆರಳಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಸಮಯಕ್ಕೂ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧವಿದೆ.

ಕೆಲವು ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೀತಿಯ ನಮೂನೆ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಸಹ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸಂಬಂಧಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿವಿಧ ಎತ್ತರವಿರುವ ಜನರ ಕಾಲುಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳೆದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಉದ್ದನೆಯ ಕಾಲುಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಕೆಲವರು ಇತರರಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಉದ್ದನೆಯ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಅಪವಾದಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಈ ಕೌಶಲವು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಈ ರೀತಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರು ಅಂತಿಮವಾದ ವಿಷಯಗಳ ಕಡೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನ ನೀಡುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಅತಿ ಎತ್ತರವಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಅತಿ ಉದ್ದವಾದ ಕಾಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ" ಎಂದು ಗಮನಿಸುವರೇ ಹೊರತು, ಎಲ್ಲ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸಹ ಒಂದು ಅಂಶವು ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದೇ ಈ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ.

ಸೀಮಿತ ಹೇಳಿಕೆ ನೀಡುವ ಎಲ್ಲ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅಥವಾ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿಲ್ಲ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವುದು ತಪ್ಪು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಎಲ್ಲ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ನಡುವೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ಅಷ್ಟೇನು ಪ್ರಮುಖವಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸಿರಬಹುದು. ಅವರ ಹೇಳಿಕೆಯು ಎಲ್ಲ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಂದಾಗ ಮಾತ್ರ, ನಾವು ಅವರ ಹೇಳಿಕೆಯು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಈಗಾಗಲೇ ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದಾದರೆ "ಸಮಯವಾದಂತೆ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ನಂತರ ನೆರಳು ಉದ್ದವಾಗುವುದು" ಅಥವಾ "ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉದ್ದವಾದ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವವರು ಎತ್ತರವಾಗಿರುತ್ತಾರೆ."

ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗೂ ಹಾಗೂ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ನಮೂನೆಯ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ ನಾವು ಮೂರು ಬಾರಿ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡಿದಾಗಲೂ ಆ ಸಂಬಂಧ ವ್ಯಕ್ತವಾಗಬೇಕು. ಇದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಭವಬೇಕು. ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಎರಡು ಬಾರಿ ನಮೂನೆ ಕಂಡುಬಂದು, ಮೂರನೇ ಬಾರಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ನಮೂನೆ ಕಂಡುಬರದ ಅನುಭವ ದೊರೆತರೆ, ಆಗ ಈ ಕೌಶಲ ಕಲಿಯುವುದು ಸುಲಭ. ಇದರಿಂದ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದ ಎಲ್ಲ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಹಾಗೂ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಮುಂದಾಲೋಚಿಸಲು (ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯಲು) ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನಮೂನೆಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಈ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಂಕೇತ.

ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೌಶಲ ಬೆಳೆಯಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

- ಸರಳವಾದ ನಮೂನೆ ಅಥವಾ ಸಂಬಂಧಗಳಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ನೀಡುವುದು.
- ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಅವರನ್ನು ಕೇಳುವುದು.

- ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಹೇಳುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯಲು ಹೇಳುವುದು. ಅನಂತರ ಆವರ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.
- ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ತಿಳಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅಂತಹುವುಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದಿರಲು ಹೇಳುವುದು.

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದು

ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಾದ್ಯಂತ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವ ಕೌಶಲವೆಂದರೆ ಸಂವಹನ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂವಹನವೆಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಂವಹನವನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಸುತ್ತಲ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ, ಹೊಸ ಸಂಗತಿಗಳಿಗೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ತಳುಕು ಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿರುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಗೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುವಲ್ಲಿ ಈ ಕೌಶಲ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುದು. ಮೌಖಿಕ ಹಾಗೂ ಲಿಖಿತ ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ಚಿಂತನೆಗೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾದ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 7ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ ಮುಗಿದಮೇಲೆ ವರದಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದಾಖಲಿಸುವುದನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆಯುವ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೌಖಿಕ ಹಾಗೂ ಲಿಖಿತ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಮಾಡುವುದು ಹಾಗೂ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದು ಜೊತೆಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಂಡಾಗ ಎಲ್ಲವನ್ನು ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಮರೆತುಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಯುಕ್ತವಾದ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟದ ವಿಷಯ.

ಅವಲೋಕನ ಹಾಗೂ ಅನುಭವಗಳ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಯಂ ಇಚ್ಛೆಯಿಂದ ಮಾತನಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ದಾಖಲೆ ಹಾಗೂ ಸಂವಹನ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆರಂಭವಾಗುವುದು. ಶಿಕ್ಷಕರ ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಹಾಗೂ ಅನುಭವದಿಂದಾಗಿ, ಮಕ್ಕಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವರ ಕೆಲಸವನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ವರದಿ ಮಾಡಲು, ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರುವ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಮಂಡಿಸಲು, ಘಟನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲು ಹಾಗೂ ಪದಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಸರಳ ಭಿತ್ತಿಪತ್ರ, ಚಿತ್ರಪಟ ಹಾಗೂ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂವಹನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು, ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಅವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರೀತಿ ನೀತಿಗಳ ಜ್ಞಾನದ ಅರಿವು ಅಗತ್ಯ. ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳು, ಸರಣಿ ಚಿತ್ರಗಳು, ಚಿನ್ಹೆಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒಮ್ಮೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರೆ ಸಾಕು, ಯಾವ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂಬುದರ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯನ್ನು ನೋಡುವುದರಿಂದ ಈ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳು ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳ ಹಾಗೂ ಲಿಖಿತರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂವಹನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡುತ್ತಾ ಸಾಗಿದಂತೆ, ಅದರ ಜೊತೆಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಂದರ್ಭೋಚಿತ ವಾಗಿ ಲಿಖಿತ ಹಾಗೂ ಮೌಖಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇತರರಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಸಂವಹನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವಂತಹ ಉಪಯುಕ್ತ ವಿಧಾನವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ದಾಖಲೆಗಳ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನಿಡುವುದು ಹಾಗೂ ಜನರ ಸಮಕ್ಷಮ ವರದಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸುವುದು ಪ್ರಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂವಹನವು ಎರಡು ಮಾರ್ಗಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ. ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವುದು ಒಂದು ಮಾರ್ಗವಾದರೆ,

ಅದನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ಮಾರ್ಗ. ಓದುವಾಗ ಅಥವಾ ಮತ್ತೊಬ್ಬರ ವರದಿಯನ್ನು ಕೇಳುವಾಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಉಚ್ಚಾರಣೆ ಮುಖ್ಯ. ಇದರಿಂದ ಮತ್ತೊಬ್ಬರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಲಿಖಿತ ಮಾಹಿತಿ ಹಾಗೂ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲ. ದತ್ತಾಂಶಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಲಿಖಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ದತ್ತಾಂಶಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಸಭಿಕರು ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಸಂವಹನ ಕೌಶಲದ ಮೇಲಿನ ಹಿಡಿತ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಉಪಯೋಗವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ದಾಖಲೆ ಹಾಗೂ ಸಂವಹನ ಕೌಶಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಉನ್ನತಗೊಂಡಂತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳ ಬಳಕೆಯು ಅಗತ್ಯವಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಅಮೂರ್ತವಾಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 6ನ್ನು ನೋಡಿ). ಉದಾಹರಣೆಗೆ ದ್ರವದಲ್ಲಿರುವ ಘನ ವಸ್ತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವಾಗ "ಮಾಯವಾಯಿತು" ಎಂಬ ಪದದ ಬದಲು "ಕರಗಿತು" ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ "ಕಂಪನ" ಎಂಬ ಪದದ ಬದಲು 'ಕೆಳಗೆ ಹಾಗೂ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುವ' ಎಂಬ ಪದವು ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾದುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಕಂಪನವು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಅದೇ ರೀತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಅಗೋಚರ ಗುಣವನ್ನು "ಸಂವಾಹಕ" ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಕರೆಯುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತ. ಒಂದು ಹೊಸ ಪದವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವಾಗ ಅಥವಾ ಟಂಕಿಸುವಾಗ ಆ ಪದವು ಯಾವ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಅಥವಾ ಅರ್ಥವನ್ನು ಸ್ಫುರಿಸಬೇಕೊ, ಅದಕ್ಕೆ ಅನ್ವರ್ಥವಾಗಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಅರ್ಥವಿಲ್ಲದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸಂವಹನಕ್ಕೆ ಒಂದು ತಡೆ ಒಡ್ಡಿದಂತೆ.

ಈ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸಹಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಸೇರಿವೆ:

- ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಕೈಗೊಂಡ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಮಾತನಾಡಲು ತರಗತಿಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅನೌಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ವರದಿ ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸುವುದು.
- ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ದಾಖಲಿಸುವ ಹಾಗೂ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದು.
- ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲೆ ತಯಾರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಹಾಗೂ ಇತರರಿಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ಯೋಜಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು.
- ತಖ್ತೆಗಳು, ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸೂಕ್ತ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದು.

ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ರಚನೆ

ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ-(ರಚನೆ)ಗಳು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೌಶಲಗಳು. ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮೂಲಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಈ ಕೌಶಲಗಳು ಅವಶ್ಯಕ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು, ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅದು ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕೆಲಸವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಜ್ಞಾನವು ಬಹುತೇಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಥವಾ ಗಣಿತದಿಂದ ಬಂದಿರುವ ವಿಷಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಗಣಿತದ ವಿಷಯಗಳ

ಜೊತೆ ವಿಶೇಷ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು (ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು) ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು (ರಚನೆ ಮಾಡಲು) ವಿಜ್ಞಾನದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಜ್ಞಾನದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಜ್ಞಾನದ ಇತರೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾದ ಕಲೆ, ಭೂಗೋಳ, ಇತಿಹಾಸ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದಲೂ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನದೊಡನೆ ಸಂಬಂಧವಿರುವಂತೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಇತರೆ ವಿಷಯ ಗಳೊಡನೆಯೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಕೆಲಸ ಹಾಗೂ ಆಟಗಳ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತಲೆದೋರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕರಡುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವರು. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಕಲ್ಪನಾ ಆಟಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕೆಲವು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮರದ ಸಾಮಾನಿನ ಪುಟ್ಟ ಮನೆ, ಅಥವಾ ಏಣಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಕಾರ್ಯಮಾದರಿ ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಯಂತ್ರ ತಯಾರಿಸ ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಮಕ್ಕಳು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅವಲೋಕನ ಹಾಗೂ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸಾಧ್ಯವಿರಬಹುದಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಯಂತ್ರವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಹಾಗೂ ಸೃಜಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು, ನಾವೀಗಾಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ, ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ರೂಪಿಸುವ, ರಚಿಸುವ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಕೌಶಲಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯತ್ತ ನಮ್ಮ ಗಮನವಿರಬೇಕು.

ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬಳಸಲು, ಹೇಗೆ ಮರುಜೋಡಣೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ, ಅವರು ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವರು. ಆಗ ಅವರು ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಆರಂಭಿಸುವರು. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಂತೆ, ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಚಿತವಲ್ಲದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸಲಹೆ ಮಾಡುವ ಹಾಗೂ ಅಂತಹ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಸಾಧಕ ಹಾಗೂ ಬಾಧಕಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವರು. ಅವರು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಯಾವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರಿಂದ, ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸ ಕೌಶಲ ಎಷ್ಟು ಬೆಳೆದಿದೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಮೊದಲಿಗೆ ಅವರು ನೀಡುವ ಕಾರಣಗಳು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬಹುಶಃ ಅವು ಅಂತಃಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಮೂಡಿದ ಕಾರಣ ಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಅನಂತರ ಅವರು ನೀಡುವ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಕಾರಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ವಿನ್ಯಾಸದೊಡನೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಉನ್ನತ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಅವು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಕಾಗದ, ಅಂಟು, ರೊಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಅನುಪಯೋಗಿ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು "ರಚಿಸುವ" ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಆರಂಭವಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ರಚನಾ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಆಯ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಉಪಕರಣಗಳ ನಿಖರವಾದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ತಯಾರಿಸಿದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾರ್ಯ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಅವರಿಗೆ ಇಷ್ಟವಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ಯಾವುದು ಇಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಕಾರ್ಯ ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಏನು ಉದ್ದೇಶವಿತ್ತು, ಆಮೇಲೆ ಆ ಉದ್ದೇಶ

ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಈಡೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಕೈಗೊಂಡ ತೀರ್ಮಾನವು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸೂಕ್ತ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯಮಾದರಿಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವರು.

ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ರಚನೆಯ ಕೌಶಲಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು:

- ವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವ ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಂತಹ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸಲಹೆ ಮಾಡಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದು.
- ಒಂದು ಮಾದರಿ ಅಥವಾ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಜನೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅವರ ಯೋಜನೆ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ವಾಸ್ತವಿಕವಾದುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು.
- ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀಡಿ, ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸುವುದು.
- ಮಕ್ಕಳೇ ಸ್ವತಃ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಂತಹ ಹಾಗೂ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನೀಡುವುದು.
- ವಸ್ತುಗಳ ಆಯ್ಕೆಯ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವು ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದು.

ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಯೋಜಿಸುವುದು

ಪರಿಶೋಧನೆಯೊಂದನ್ನು ಯೋಜಿಸುವಾಗ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಅಥವಾ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಉತ್ತರಪಡೆಯಲು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೊದಲು ಯೋಜನೆ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಾದರೂ ಸಹ, ಇವರೆಡು ಒಂದೊರಳಗೊಂದು ಬೆಸೆದುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪುಟಾಣಿ ಮಕ್ಕಳು ಹಲವು ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮ ನೋಡಿದ ನಂತರ ಮಾತ್ರ, ಅವರು ತದನಂತರದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಊಹಿಸಬಲ್ಲರು. ಅವರಿಗೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವ, ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೂ ಮುಂದೇನಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅನುಭವಗಳು ಉಂಟಾದಾಗ ಯೋಜಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಪರಿಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳು "ನಿಷ್ಕಳಂಕ" ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಯಾವುದೇ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ರೀತಿಯ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಅವೇ ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳು, ನಿಯಂತ್ರಿತ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳು (variables) ಹಾಗೂ ಅವಲಂಬಿತ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳು. ವಸ್ತುಗಳು ಅಥವಾ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಿಬಂಧನೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿ (ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿ) ಬೇಕು. ಬದಲಿಸಬಾರದ ಆದರೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾದ ಹಾಗೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರಬೇಕಾದ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿತ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿ ಎನ್ನುವರು. ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ಏರುಪೇರು ಮಾಡಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ಏರುಪೇರು ಮಾಡಿದುದರ ಪ್ರಯುಕ್ತ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿತ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿ ಎನ್ನುವರು. ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅವಲಂಬಿತ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ಸರ್ವೆಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಗಾಗಿ

ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿವಿಧ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಜಲ ನಿರೋಧಕ ಗುಣಕ್ಕಾಗಿ ಹೋಲಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ರೀತಿಯು (ಬಟ್ಟೆ) ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿ. ಬಟ್ಟೆಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದು ನಿಯಂತ್ರಿತ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ಆ ಬಟ್ಟೆ ಒದ್ದೆಯಾಗಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಬಟ್ಟೆಗೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು ಹಾಗೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಕು. (ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳ ಎರಡು ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು). ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿ ಎಷ್ಟು ಸಮಯವಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಒದ್ದೆಯಾಗಲು ಎಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹಾಕುವ ಕ್ಷೇತ್ರ ಒಂದೇ ಇರಬೇಕು (ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾದ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿ). ಪ್ರತಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಅವಲಂಬಿತ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯಾಗುವುದು. ಬಹುಶಃ ಎಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಲಾಯಿತು ಹಾಗೂ ಬಟ್ಟೆ ಒದ್ದೆಯಾದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟು ನೀರು ಉಳಿದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯುವುದರಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಪ್ರಮಾಣ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಮೊದಲ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು ತುಂಬ ಸುಲಭದ ಕೆಲಸ. ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ತುಂಬ ಸುಲಭವಾಗಿ ಏರುಪೇರು ಮಾಡಲು ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅಥವಾ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಇದು ನೇರ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. "ಯಾವುದು ಉತ್ತಮವಾದ ಬಟ್ಟೆ...." ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕು ಎಂಬ ಸೂಚನೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಮುಂದುವರೆಸಬೇಕು ಎಂಬ ಆಲೋಚನೆ ಬಂದ ತಕ್ಷಣ, ಪರಿಶೋಧನೆಯು ಸ್ಪಷ್ಟ ಹಾಗೂ ನಿಷ್ಕಳಂಕವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅವರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕೆಂಬ ಅರಿವು ಬರುವ ಮುನ್ನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಅನುಭವ ದೊರೆಯಬೇಕು. ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ದೊರಕದೆ ಹೋದಾಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರ ದಲ್ಲಿಡಬೇಕೆಂಬ ಜ್ಞಾನವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬದಲು ಮೊದಲಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮುಖ್ಯವೆಂದು ನಾವು ಬೋಧಿಸಿದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಅದನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ಭಾವಿಸಿ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಶವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸತೊಡಗುವರು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವರು.

ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬೇಕಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟದ ಸಂಗತಿ. ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಏನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿ"ಯ ಆಹಾರದ ಆದ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಅವರಿಗೆ "ಪ್ರತಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿ ಹೇಗೆ ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತದೆ ?" ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಎಂದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಯ ಆಹಾರದ ಬಗೆಗಿನ ಇಷ್ಟವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂಬ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅರಿವು ಬಂದನಂತರ, ಆ ಪ್ರಾಣಿಯು ಆಹಾರ ತಿನ್ನಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ, ತಿಂದ ಆಹಾರದ ಪ್ರಮಾಣ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು ಅಥವಾ ಹೋಲಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದರಲ್ಲಿನ ನಿಖರತೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅವಲಂಬಿತ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆಂಬ ಅರಿವು ಸಹ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಚಿನ್ಹೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೌಶಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಸೇರಿವೆ:

ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿವಿಧ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಜಲ ನಿರೋಧಕ ಗುಣಕ್ಕಾಗಿ ಹೋಲಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ರೀತಿಯು (ಬಟ್ಟೆ) ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿ. ಬಟ್ಟೆಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದು ನಿಯಂತ್ರಿತ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ಆ ಬಟ್ಟೆ ಒದ್ದೆಯಾಗಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಬಟ್ಟೆಗೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು ಹಾಗೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಕು. (ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳ ಎರಡು ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು). ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿ ಎಷ್ಟು ಸಮಯವಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಒದ್ದೆಯಾಗಲು ಎಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹಾಕುವ ಕ್ಷೇತ್ರ ಒಂದೇ ಇರಬೇಕು (ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾದ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿ). ಪ್ರತಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಅವಲಂಬಿತ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯಾಗುವುದು. ಬಹುಶಃ ಎಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಲಾಯಿತು ಹಾಗೂ ಬಟ್ಟೆ ಒದ್ದೆಯಾದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟು ನೀರು ಉಳಿದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯುವುದರಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಪ್ರಮಾಣ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಮೊದಲ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು ತುಂಬ ಸುಲಭದ ಕೆಲಸ. ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ತುಂಬ ಸುಲಭವಾಗಿ ಏರುಪೇರು ಮಾಡಲು ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅಥವಾ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಇದು ನೇರ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. "ಯಾವುದು ಉತ್ತಮವಾದ ಬಟ್ಟೆ...." ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕು ಎಂಬ ಸೂಚನೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಮುಂದುವರೆಸಬೇಕು ಎಂಬ ಆಲೋಚನೆ ಬಂದ ತಕ್ಷಣ, ಪರಿಶೋಧನೆಯು ಸ್ಪಷ್ಟ ಹಾಗೂ ನಿಷ್ಕಳಂಕವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅವರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕೆಂಬ ಅರಿವು ಬರುವ ಮುನ್ನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಅನುಭವ ದೊರೆಯಬೇಕು. ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ದೊರಕದೆ ಹೋದಾಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರ ದಲ್ಲಿಡಬೇಕೆಂಬ ಜ್ಞಾನವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬದಲು ಮೊದಲಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮುಖ್ಯವೆಂದು ನಾವು ಬೋಧಿಸಿದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಅದನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ಭಾವಿಸಿ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಶವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸತೊಡಗುವರು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವರು.

ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬೇಕಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟದ ಸಂಗತಿ. ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಏನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿ"ಯ ಆಹಾರದ ಆದ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಅವರಿಗೆ "ಪ್ರತಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿ ಹೇಗೆ ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತದೆ ?" ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಎಂದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಯ ಆಹಾರದ ಬಗೆಗಿನ ಇಷ್ಟವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂಬ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅರಿವು ಬಂದನಂತರ, ಆ ಪ್ರಾಣಿಯು ಆಹಾರ ತಿನ್ನಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ, ತಿಂದ ಆಹಾರದ ಪ್ರಮಾಣ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು ಅಥವಾ ಹೋಲಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದರಲ್ಲಿನ ನಿಖರತೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅವಲಂಬಿತ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆಂಬ ಅರಿವು ಸಹ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಚಿನ್ಹೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೌಶಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಸೇರಿವೆ:

- ಪರಿಶೋಧಿಸಬಹುದಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡಬೇಕು. ಆದರೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಾರದು. ಮಕ್ಕಳೇ ಸ್ವತಃ ಯೋಜಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸ ಬೇಕು.
- ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದರೆ ಯೋಜಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸ್ಥೂಲ ರೂಪ ನೀಡಬಹುದು. ಪರಿಶೋಧನೆಯು ಸ್ಪಷ್ಟ ಹಾಗೂ ನಿಷ್ಕಳಂಕವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಅಂಶವನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಡಬೇಕು, ಯಾವುದನ್ನು ಬದಲಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಯಾವುದನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ಯೋಜನೆಯ ಸ್ಥೂಲ ರೂಪ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.
- ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಯೋಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಏನು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವುದರಿಂದ ಅವರ ಚಿಂತನೆಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ರೂಪ ನೀಡಬಹುದು.
- ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಗಿಸಿದ ನಂತರ, ಆ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಉತ್ತಮ ಪಡಿಸಲು ಏನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿತ್ತು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಹಾಗೂ ಪರಿಕರಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು

ಪುಟಾಣಿ ಮಕ್ಕಳ ಬೌದ್ಧಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ ನೋಡಲು ಮತ್ತು ಆಡಲು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಲಭ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕರೊಡನೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಹೊಂದಲು ದೊರಕುವ ಅವಕಾಶ ಎಂಬುದು ಸರ್ವಸಮ್ಮತವಾದ ವಿಷಯ. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೌಶಲಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದುವುದಕ್ಕೆ, ಅವರು ವಸ್ತು ಹಾಗೂ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೊಡನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಅವರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಒಪ್ಪಲಾಗಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಾಗಿರಬೇಕು. ಅವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಘಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ನೀಡುವಂತಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅನುಭವ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಸಹ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. (ಅಧ್ಯಾಯ 6ನ್ನು ನೋಡಿ). ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅನುಭವಗಳು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ, ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಾಸ್ತವವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಪರಿವೀಕ್ಷಣೆಯಿರುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಅನುಭವದ ಕೊರತೆಯಿದೆ ಎಂದ ತಕ್ಷಣ, ಅವರಲ್ಲಿ ಅಮೂರ್ತ ಹಾಗೂ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಚಿಂತನೆಯ ಕೊರತೆಯೂ ಕಂಡುಬರುವುದರಲ್ಲಿ ಅನುಮಾನವಿಲ್ಲ. ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸುವ ನಿಜವಾದ ಅನುಭವ ಪಡೆದನಂತರ, ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನೆ ಹಾಗೂ ಬೌದ್ಧಿಕ ನಿರ್ವಹಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಘಟನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೇರ ಅನುಭವ ಪಡೆಯುವುದು ಮಕ್ಕಳ ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿಬೇಕು. ನೇರ ಅನುಭವದಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಇಂದ್ರಿಯಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಪಂಚದ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜ್ಞಾನ ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂಬ ವಾಸ್ತವಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಹಾಗೂ ಸುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸುವುದರಿಂದ ತಾವೇ ಸ್ವತಃ ಕಲಿಯಬಹುದೆಂಬ ಜಾಗೃತಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಾನಸಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಭೌತಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯಗಳತ್ತ ಗಮನವನ್ನು ನಾವು ನೀಡಬೇಕು. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವ ಪಡೆಯುವುದೆಂದರೆ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಹಾಗೂ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿ ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಯೋಜನೆ ಸಿದ್ಧ ಮಾಡುವುದು, ಅವಲೋಕನ, ಮಾಪನ ಮಾಡುವುದು, ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು,

ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸುವುದು, ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಬೇರೆಯವರಿಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದು. ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ಬೌದ್ಧಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆರಡೂ ಮೇಳೈಸಿರುತ್ತವೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಗಮನ ನೀಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೇ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಅನುಭವ ಹಾಗೂ ಬೌದ್ಧಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದನ್ನು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಶಾಲೆಗೆ ಸೇರುವ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪುಟ್ಟ-ಸ್ನಾಯು ನಿಯಂತ್ರಣ ಹಾಗೂ ದೃಷ್ಟಿಗೂ-ಹಸ್ತಕ್ಕೂ ನಡುವಿನ ಸುಸಂಘಟನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಬೆರಳುಗಳ ಚಲನೆಯ ಮೇಲೆ ಹತೋಟಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಕೈಬೆರಳುಗಳಿಗೂ, ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಚಲನೆ ಮಾಡುವ ಸ್ವಭಾವ ಬೆಳೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವ, ಕುಂಚ ಆಡಿಸುವ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಹಾಗೂ ಅವನ್ನು ಉರುಳಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ. ಅವರಿಗೆ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ರೊಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು, ರೊಟ್ಟಿನ ನಳಿಕೆಗಳು, ಮೊಟ್ಟೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಹಾಗೂ ಕುಂಚದಿಂದ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಲು ಸಾಕಷ್ಟು ವಾರ್ತಾ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಸಿಗಬೇಕು. ಮರದ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ತುಂಡುಗಳು ದೊರೆಯುವಂತಿದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಅವು ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಅಥವಾ ಅನುಪಯೋಗಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಕಾರ್ಯಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಗುಣವು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಪುಟ್ಟ-ಸ್ನಾಯು ನಿಯಂತ್ರಣ ಹಾಗೂ ಕಣ್ಣು ಹಸ್ತಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಬಲಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಾರ್ಯಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ಮನೆ, ಅಂಗಡಿ ಅಥವಾ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕಾರ್ಯಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬಹುದು. ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಲೋಟಗಳು, ಹಳೆಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸಾಮಾನುಗಳು ಹಾಗೂ ಅಂಟುಗಳು ಕಾರ್ಯಮಾದರಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಅಗತ್ಯವಾದ ಇನ್ನಿತರ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಪುಕ್ಕಟೆಯಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ಶಂಕುಗಳು, ಕಲ್ಲುಗಳು, ಬೀಜಗಳು ಮತ್ತು ಒಣಗಿದ ಹುಲ್ಲು. ಮಕ್ಕಳು ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ, ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ನೈಜವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಜ್ಞಾನ ವೃದ್ಧಿಸುವುದು.

7ರಿಂದ 9ರ ವಯೋಮಾನದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹಸ್ತ ಹಾಗೂ ಕಣ್ಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳು ಹೊಲಿಯಬಲ್ಲರು, ಹೆಣಿಗೆ ಹಾಕಬಲ್ಲರು, ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಬಲ್ಲರು ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಬಲ್ಲರು ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲರು. ಅವರು ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಯಮಾದರಿಗಳು ಮತ್ತಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗಬಲ್ಲವು. ''ಕೆಲಸ' ಮಾಡುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಈ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳು ಇಷ್ಟಪಡುವುದರಿಂದ, ಕಾರ್ಯಮಾದರಿಗಳು ಇನ್ನಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉತ್ತಮವಾದುದನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಉಪಕರಣಗಳ ಉಪಯೋಗ ಇವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಕೊಡತಿ, ರಂಪ, ಅರ ಹಾಗೂ ಬೈರಿಗೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಮರಗೆಲಸದಲ್ಲಿ ತಿರುಡಿಯ (ಸ್ಕ್ರೂ ಡ್ರೈವರ್) ಬಳಕೆ ಅವಶ್ಯಕ. ಕೊಡತಿ ಅಥವಾ ಬೈರಿಗೆ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಅಥವಾ ರಂಪದಿಂದ ಕೊಯ್ಯಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಮರವನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯದಂತೆ ತಿಳಿಹೇಳಬೇಕು. ಸುರಕ್ಷತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಪಾಲಿಸುವಂತೆ ಹೇಳಬೇಕು. ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟಾಗುವಂತೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸುರಕ್ಷತಾ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುವ ಮಹತ್ವ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ, ಭೂತಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಾಗೂ ನಾಜೂಕಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಲ್ಬುಗಳು, ಆಯಸ್ಕಾಂತಗಳು ಮತ್ತು ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುವಾಗ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯ ಮುನ್ನ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ಎಲ್ಲರೂ ಅವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೇಳಿದಂತೆ, ಅವರು ಉಪಕರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇವೆರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಶಿಕ್ಷಕರ ಜವಾಬ್ದಾರಿ.

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಅಂತಿಮ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಲು ಅವರ ಶಾರೀರಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವರಲ್ಲಿ ಕೌಶಲ ಹಾಗೂ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿಶೇಷ ಗಮನ ನೀಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಯಾವ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಹಾಗೂ ತೌಲನಯಂತ್ರ (ತಕ್ಕಡಿ)ಗಳಿವೆ, ಆ ಮಕ್ಕಳು ಅದೃಷ್ಟರಂತರು. ಅವರ ಅವಲೋಕನ ಹಾಗೂ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ಅವರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕೆ ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಾಸಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಗೂಡನ್ನು, ಸರಳವಾದ ತೌಲನ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಸಾಮಗ್ರಿ ಮುಂತಾದವನ್ನು ರಚಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅವರಿಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇವರು ಪುಟಾಣಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಆಟದ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ಮರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಮಕ್ಕಳು ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳುವ ವೇಳೆಗೆ ಸೀಮಿತ ಅವಧಿಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಾಗ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು, ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯ. ಅವುಗಳ ಸಾಮೂಹಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಷಯವಾಗಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿ ನೈಪುಣ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ಸೀಮಿತ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಆದ್ಯತೆಯಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾಠಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಹಾಗೂ ಉಪಕರಣಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಉಂಟಾಗಬೇಕೇ ಹೊರತು ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲ.

ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೌಶಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸಹಾಯದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನವು ಸೇರಿವೆ:

- ಮಕ್ಕಳ ಭೌತಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಹಾಗೂ ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸಲು ಒದಗಿಸುವುದು;
- ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಾ ಕಾರ್ಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿರುವುದನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು;
- ಉಪಕರಣ ಹಾಗೂ ಹತಾರಗಳನ್ನು (tools) ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವೆನಿಸುವಷ್ಟು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಅವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರೀತಿನೀತಿಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಪಾಲಿಸಲು ಒತ್ತು ನೀಡಬೇಕು;
- ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ

ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂಬ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವುದು.

ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವುದು

ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಚಿನ್ಹೆ ಎಂದರೆ, ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಹಾಗೂ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ಪರಿಮಾಣೀಕರಣ (quantification) ಎನ್ನುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪುಟ್‌ಬಾಲ್ ಆಟಗಾರರನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಅವರ ಶರ್ಟಿನ ಹಿಂದೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣವು ಒಂದೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಎಷ್ಟು ಭಿನ್ನ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕುಳ್ಳ, ಉದ್ದ, ಅಥವಾ ವೇಗದ ಗುಣವು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೂ ಹಾಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಪರಿಮಾಣದ ಮೂಲಕ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟು ಉದ್ದ, ಕುಳ್ಳ, ಬಿಸಿ ಅಥವಾ ವೇಗ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅಳತೆಯನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಆ ಅಳತೆಯು ನಿಗದಿತ ಘಟಕ (standard unit)ವಾಗಬೇಕಿಲ್ಲ. ನಾವು ಒಂದು ವೇಳೆ ನಿಗದಿತ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅಥವಾ ಅಳತೆಯ ಮಾನದಿಂದ ಅಳೆಯುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿದರೆ, ಪರಿಮಾಣ ಎಂದರೇನು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳೇ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಳತೆಯ ಅನೌಪಚಾರಿಕ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಪರಿಮಾಣದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಕ್ಕಳ ಆಟದ ವಸ್ತುವೊಂದು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಗೋಡೆಯ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಮಾಪಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಉದ್ದವನ್ನು ಕೈಗಳಿಂದ ಮಾರು ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಕಾಲಿನ ಹೆಜ್ಜೆಗಳಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಇಂತಹ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅಳತೆಯ ಒಂದು ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉಪಘಟಕಗಳಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಮಾಪನದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಅಗತ್ಯವೂ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎತ್ತರ ಅಳೆಯಲು ಒಂದೇ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಬೇಕು. ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯುವಾಗ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅನುಭವದ ನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದ ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ನಿಗದಿತ ಮಾಪಕಗಳಾದ ಮೀಟರುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಅವು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಬಳಸುವ ಮಾಪನದ ಘಟಕವು ನಿಗದಿತವಿರಲಿ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಲಿ, ಅದು ಅಳೆಯುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿರಬೇಕು. ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆ ಅಥವಾ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯ ತೂಕವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಬಳಸಬಾರದು. ಅದೇ ರೀತಿ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಎತ್ತರ ಅಳೆಯಲು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಮಾಪಕವನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು. ಬಳಸುವ ಅಳತೆಯ ಮಾಪನವು ನಾವು ಯಾವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತೇವೆಯೋ, ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ದ್ರವ್ಯ, ಕಾಲ, ಉದ್ದ, ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿವಿಧ ಉಪಕರಣಗಳ ಬಳಕೆಯ

ಅನುಭವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಿಗಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಅಳತೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬಳಸುವ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅನುಭವವಿರಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳ ಅವಲೋಕನ ಹಾಗೂ ಅರಿಯಬೇಕಾದ ಸಂಬಂಧಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದಂತೆ, ಅವರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಳತೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹಾಗೂ ನಿಖರವಾಗಿರಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ಅಳತೆಯ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಕೌಶಲ ಹಾಗೂ ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ, ಅಳತೆಗಳ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ವಿವಿಧ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಅಳತೆಯ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಕ್ತ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವುದು ಯೋಜನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ. ಇದರಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ವಸ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದರ ಲಕ್ಷಣದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಿಳಿಯುವಾಗ, ತಂಪಾದ ಹಾಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರೆಯುವುದು. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಹಾಗೂ ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ರೀತಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯಿರುವ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ಸಾರಿ ಅಳತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ಹಂತಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ಹಂತಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವಂತೆ ಯೋಜಿಸುವುದರಿಂದ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅಳತೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರತಿ ಅಳತೆಯ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿರಬೇಕು. ಆಯಾ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಹಾಗೂ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಅಳತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಅಳತೆ ತೆಗೆದಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕೇವಲ ಕಾಲ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ನಾಜೂಕಿಲ್ಲದ ಸ್ಥೂಲ ರೂಪದ ಅಳತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಫಲಿತಾಂಶ ಬರದೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಅಳತೆಯ ಸುಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ದೋಷಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ದೋಷಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ದ್ರವ್ಯವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಾರಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗಲೂ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹಲವು ಬಾರಿ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಮಾಡಿದಾಗ, ಕರಗುವುದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟ ತಲುಪಲು ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

ಈ ಕೌಶಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಜ್ಞಾನ ಮುಖ್ಯವೆಂಬುದು ಇದುವರೆಗಿನ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಅಳತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ರೀತಿ-ನೀತಿಗಳಿವೆ. ಅವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಯುಕ್ತ ಉಪಯೋಗವು ಈ ಕೌಶಲದ ಪ್ರಗತಿಯ ಸೂಚಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಕೌಶಲದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಹೀಗಿವೆ:

- "ಇದು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು?" ಎಂಬಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ಅವಲೋಕಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಮಾಣೀಕರಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು;
- ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಲವು ಪೂರಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು

ಕೇಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕುಂಡದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಗಿಡಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಾರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ?);

- ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಮಾಪನ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು (ಉದಾಹಣೆಗೆ ಉದ್ದವಾದ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ಹಗ್ಗ, ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲು, ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರು, ಮಿಲಿಮೀಟರು, ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದರೆ ಮೈಕ್ರೊ ಮೀಟರುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿರುವ ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿ);
- ಮಕ್ಕಳು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಅಳತೆಯ ನಿಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅಗತ್ಯಬಿದ್ದಾಗ ಅದರ ನಿಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಚರ್ಚಿಸುವುದು.

ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವು

ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿರುವಂತೆ ಮನುಷ್ಯನ ನಡವಳಿಕೆಯ ರೀತಿ-ನೀತಿಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವಭಾವಗಳೆನ್ನುವರು. ಜನರು ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಾರೆ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಭಾವಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ತನ್ನ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಪ್ಪುವ ಪ್ರಕರಣವೊಂದನ್ನು ನೋಡಿ, ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ "ತೆರೆದ ಮನ"ವಿರುವುದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಹಲವು ಪ್ರಕರಣಗಳಿದ್ದರೆ ಆಗ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿ 'ತೆರೆದ ಮನ'ದವರು ಎಂದು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಸಬೇಕೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು:

1. ಮನೋಭಾವಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡುವಂತಹ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲ. ಇವು ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಜನರ ನಡವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಮನೋಭಾವಗಳಿಗೆ ಜೀವಂತ ಮಾದರಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಇಷ್ಟಪಟ್ಟು ಅನುಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಮನೋಭಾವಗಳು ಒಬ್ಬರಿಂದ ಮತ್ತೊಬ್ಬರಿಗೆ ಹರಡಲು ಕಾರಣ ವಾಗಬಹುದು. ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು "ಕಲಿಯುವುದ"ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಇತರರಿಂದ "ಪಡೆಯುವುದು" ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ಮೊದಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾದರಿಯಾಗಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವದ ಗುಣಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.
2. ಏನನ್ನು ಪುರಸ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು ಅಥವಾ ತಿರಸ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು ಎಂಬುದರಿಂದ ಮನೋಭಾವಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವದ ಗುಣಗಳು ಕಂಡುಬಂದಾಗ, ಅವನ್ನು ಪುರಸ್ಕರಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಪ್ರಶಂಸಿಸುವುದು ಪ್ರಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಲ್ಲದ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಿರಸ್ಕರಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಪುರಸ್ಕರಿಸುವುದು ಅಥವಾ ತಿರಸ್ಕರಿಸುವುದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆದಾಗ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವು ಶಾಲಾ ಪರಿಸರದ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ.
3. ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸಲು ಇಚ್ಛೆಪಡುವುದರಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಮನೋಭಾವಗಳು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಕ್ಕಳು

ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಅವಕಾಶಗಳಿರಬೇಕು. ಆಗ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳು ವೃದ್ಧಿಯಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮಕ್ಕಳ ನಡವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಮಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿದರೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ಮಕ್ಕಳು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಏನನ್ನು ಚಿಂತಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಮಾಡಿದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಟೀಕಿಸಲು ಅಥವಾ ವಿಮರ್ಶಿಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡದಿದ್ದರೆ, ಅವರು ಯಾವುದೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನಾಗಲಿ, ವಿಮರ್ಶಿಸುವ ಅಥವಾ ಟೀಕಿಸುವ ಗುಣವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸೂಕ್ತವಾದ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

4. ಮನೋಭಾವಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಅಮೂರ್ತವಾದಂಥ ವಿಷಯಗಳು. ಅವನ್ನು ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಕಷ್ಟದ ಸಂಗತಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಾವೇ ಮಾದರಿಯಾಗುವ ಮೂಲಕ, ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಅವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೌಢರಾದಂತೆ ಅವರೇ ತಮ್ಮ ನಡವಳಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಮನೋಭಾವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಚಿಂತನೆ ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಚರ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಯಾವುದನ್ನು ಒಪ್ಪಬೇಕು ಅಥವಾ ತಿರಸ್ಕರಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ವಿಧಾನ "ಸಂಮೋಹಕ" ವಿಧಾನವಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಬೇಕು, ಚರ್ಚೆಯು ತಿಳಿಯಾದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ಯಾವುದನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದರೆ ಆಗ ಈ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳೇ ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು.

ಅಧ್ಯಾಯ 6

ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಪೀಠಿಕೆ

ಅಧ್ಯಾಯ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಕೌಶಲಗಳಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹೊಸ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ತಳುಕು ಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವಾಗ ಅವರ ತಲೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಖಾಲಿ ತಲೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರು ಈಗಾಗಲೇ ನಡೆಸಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದವರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅರ್ಥವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅವರು ಸೂಚಿಸುವ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸುತ್ತಲ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಾಗ ಮನುಷ್ಯನ ಚರ್ಮದಿಂದ ಬೆವರಿನ ಹನಿಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ತಣ್ಣಗಿರುವ ನೀರಿನ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಬಾಟಲಿನ ಹೊರ ಮೈಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ (ಬಾಟಲು ಬೆವರುವುದು !). ಇಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಬೆವರುವ ಅನುಭವವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಬಾಟಲು ಬೆವರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ತಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ಪೂರ್ವಗ್ರಹ ಅಂಶವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸದೆ ಹೊಸ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು, ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಹಾಲಿಯಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಮಾರ್ಪಾಡಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ "ತಮ್ಮದೇ ಆದ" ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಗೌರವಿಸಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ಪಡೆಯುವ ಸ್ವಂತ ಅನುಭವದಿಂದ ಆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಬಹುದು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಇಂತಹ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ತನ್ನದೇ ಸ್ವಂತ ವಿಷಯವೆಂಬ ಭಾವನೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ತಂತ್ರವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಇದನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮೊದಲಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವಾಗ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿರಬೇಕು. ಈ ತಿಳುವಳಿಕೆಯೇ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ. ಇದರಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಕೌಶಲದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ತರಲು ವಿವಿಧ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಕೌಶಲದ ಪ್ರಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನೆ

ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಶಬ್ದಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ರಬ್ಬರು ಬ್ಯಾಂಡುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರು, ಬಾಟಲಿಗಳ ಬಾಯಿಯ ಮೇಲೆ ಜೋರಾಗಿ ಗಾಳಿ ಊದುತ್ತಿದ್ದರು, ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಬಡಿಯುತ್ತಿದ್ದರು, ಡೋಲನ್ನು

ಬಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಕೊಠಡಿಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಎಷ್ಟು ರೀತಿಯ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದಿತ್ತೋ, ಅಷ್ಟು ಶಬ್ದವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಶಬ್ದ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾಗ, ಅವರು ಕಂಡ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅವನ್ನು ನೀವು ಓದಿ ಹಾಗೂ ಶಬ್ದದ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ. ಇತರರೊಡನೆ ಕೂಡಿ ಪುಟ್ಟ ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಒಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದುದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಏನೇ ಇರಲಿ ನೀವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಿರಿ.

1. ಡೋಲಿಗೆ ನೀವು ಹೊಡೆದಾಗ, ಅದು ಶಬ್ದ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಬ್ದವು ಹೊಡೆಯುವುದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
2. ರಬ್ಬರು ಬ್ಯಾಂಡನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸೆಳೆದು ಬಿಟ್ಟರೆ (ಜಂಕಿಸಿದಾಗ), ಅದು ಕಂಪನಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಅದರ ಕಂಪನದಿಂದಾಗಿ ಗಾಳಿ ಕಂಪನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಶಬ್ದವು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.
3. ನಾನು ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಎಳೆದುಬಿಡುವುದರಿಂದ, ಹೆಚ್ಚು ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲೆ. ಆಗ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ ದೊಡ್ಡ ಕಂಪನಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು.
4. ಬಾಗಿಲನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದ್ದರೂ ಸಹ ಶಾಲೆಯ ಗಂಟೆಯ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಶಬ್ದವು ಬಾಗಿಲ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಸಂದುಗಳಿಂದ ಒಳಬರುತ್ತದೆ.
5. ನಾನು ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲೆ ಕಿವಿಯನ್ನಿಟ್ಟಾಗ, ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾರೋ ಕುಟ್ಟುತ್ತಿರುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ಆಲಿಸಬಲ್ಲೆ. ಆದರೆ ಕಿವಿಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಸಮೀಪವಿಡದಿದ್ದರೆ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಲೋಹದ ಮೂಲಕ ಬರುತ್ತದೆ.
6. ತ್ರಿಕೋನವಾದ್ಯವು ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಲಾಗಿದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ತ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.
7. ಜೈಲೋಫೋನ್ ವಾದ್ಯದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕೋಲಿನಿಂದ ಬಡಿದಾಗ, ಅವು ಕಂಪನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಕಂಪನಗಳು ಶಬ್ದಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತವೆ.
8. ವಸ್ತುಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಅಥವಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಂಪನಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಬ್ದಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.
9. ನನ್ನ ಕಿವಿಗಳನ್ನು ಕೈಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಶಬ್ದಗಳು ಕ್ಷೀಣವಾಗುವಂತೆ ನಾನು ಮಾಡಬಲ್ಲೆ.

ಶಬ್ದದ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ಪ್ರಮುಖ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ನಾವು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಮೇಲಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭದ ಕೆಲಸ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶಬ್ದದ ಬಗೆಗಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರುವಷ್ಟು ಉಂಟಾದರೆ ಸಾಕು.

- ವಸ್ತುಗಳು ಕಂಪನಗೊಂಡಾಗ ಶಬ್ದಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.
- ಕಿವಿಗಳಿಗೆ ಕಂಪನಗಳು ತಲುಪಿದಾಗ ಶಬ್ದವನ್ನು ನಾವು ಕೇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.
- ಶಬ್ದವು ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು. ಕಂಪನದ ತೀವ್ರತೆಯು ಶಬ್ದದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಪ್ರಗತಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡಾಗ, ಆಧಾರಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬದಲಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಅಥವಾ ಪರ್ಯಾಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಾಗ, ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಒಳಗಾದಾಗ ಅವು:

- ಹಲವಾರು ಸಂಬಂಧಿತ ಸಂಗತಿಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತಹ ವಿಷಯಗಳಾಗುತ್ತವೆ;
- ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಮೂರ್ತವಾಗುತ್ತವೆ;
- ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗುತ್ತವೆ.

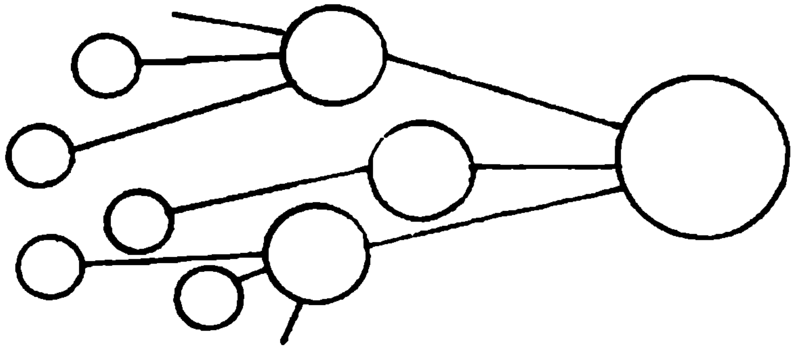
ಅಂದರೆ ವಿವಿಧ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಬೆಳೆದಂತೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ರೂಪಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಬಹುತೇಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದುವಾಗ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಾವು ಹಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಯೋಣ.

ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಿತ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸುವಂತಹ ವಿಷಯಗಳಾಗುವುದು

ಮಕ್ಕಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಇನ್ನಿತರ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಜೊತೆ ತಳುಕು ಹಾಕಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವ ಘಟನೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಹೊಂಡದಲ್ಲಿನ ನೀರು "ಅದೃಶ್ಯ"ವಾದರೆ, ಆ ನೀರು ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಯಿತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಮೀನುಗಳಿರುವ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಅದೃಶ್ಯವಾದಾಗ, ನೀರನ್ನು ಮೀನುಗಳು ಕುಡಿದು ಮುಗಿಸಿವೆ ಅಥವಾ ಕೀಟಗಳು ನೀರನ್ನು ಕುಡಿದಿವೆ (ಆ ತೊಟ್ಟಿ ತೆರೆದ ತೊಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದರೆ) ಎಂದು ಅಥವಾ ಯಾರೂ ನೋಡದಿದ್ದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಜನರು ತೊಟ್ಟಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆದಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು! ಒಣಗಲು ಹಾಕಿದ ಬಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ನೀರು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸೋರಿಹೋಗಿರುವುದೇ ಕಾರಣವೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳು ವಿವರಿಸಿದ ಈ ಎಲ್ಲ ಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಎಲ್ಲರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಶಿಕ್ಷಕನ ಮೇಲಿದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸತ್ಯವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಸತ್ಯಾಂಶವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೊಂಡದ ತಳಕ್ಕೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ, ನೀರು ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೀನುಗಳಿರುವ ತೊಟ್ಟಿಯ ಬದಲು ಮೀನುಗಳಿಲ್ಲದ ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಒಣಗಿ ಹಾಕಿದ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಸೋರಿದ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುರಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಸೋರುವುದು ನಿಂತ ಮೇಲೂ ಬಟ್ಟೆ ಒದ್ದೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಬಟ್ಟೆ ಒಣಗಿದಾಗ, ಒದ್ದೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದ ನೀರು ಎಲ್ಲಿ ಹೋಯಿತೆಂದು ಚಿಂತಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಆಗ ಬಟ್ಟೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಗಾಳಿಯಿರುವುದರಿಂದ, ಒದ್ದೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದ ತೇವಾಂಶ ಗಾಳಿಗೆ ಸೇರಿರಬೇಕೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವು ಇನ್ನಿತರ ಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಮಕ್ಕಳು ಬೇರೆ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಕ್ಕಳು ವಿವಿಧ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾ ಕ್ರಮೇಣ ವಾಸ್ತವವಾದ ಸತ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ರೇಖಾರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವುದಾದರೆ, ವಿವಿಧ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿ "ವಿಸ್ತೃತವಾದ" ಹಾಗೂ ಉನ್ನತ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡೆದಂತಾಗುವುದು. ಈ ವಿಸ್ತೃತ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಹಲವಾರು ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದುವ ಈ ಮಾರ್ಗ ಜೀವನ ಪರ್ಯಂತ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ.



ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚು ಅಮೂರ್ತವಾಗುವುದು

ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಅನ್ವಯವಾಗಬಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಅಮೂರ್ತವೂ ಆಗುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ವಿವಿಧ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ, ಅವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂತಹ ಅಬಿಪ್ರಾಯಗಳು ಇನ್ನಿತರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಘಟನೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಲವು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಲೋಹವು ಬೆವರುತ್ತದೆ" ಎಂದು ಹೇಳುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ಕೊಠಡಿಗೆ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಹಲವು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಳಬಹುದು. ನೀರು ಕುಡಿಯುವ ಲೋಟಗಳನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು, ಹಣ್ಣು ಹಂಪಲುಗಳನ್ನು "ಶೀತಕ" (ಫ್ರಿಡ್ಜ್) ಗಳಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು, ಅವುಗಳ ಹೊರ ಮೈಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಹೇಳಬಹುದು. ಆಗ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳು ಬೆವರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಅನುಮಾನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಆ ಅನುಮಾನ ಬರದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಆ ಸಂದರ್ಭಗಳ ವಿಶೇಷತೆ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುಗಳು ಬೆವರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಹೇಳಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಫ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದ ಲೋಹದ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆ ಹೊದಿಸಿ ಅವಲೋಕಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ. ಆಗ ಲೋಹ ಬೆವರುವುದು ಸತ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ನೀರು ಲೋಹದ ಹೊರಮೈನಿಂದ ಬರಬೇಕು. ಆದರೆ ಈಗ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಗಮನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನೀರು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತವೆಯೇ ಹೊರತು ಲೋಹದ ಮೇಲಲ್ಲ. ಈ ಘಟನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ವಿವರಿಸಲು ಅಂದರೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಉಂಟಾಗಲು ಸುತ್ತಲಿನ ವಾಯುವಿನ ಸಂಪರ್ಕ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಬರಬೇಕು. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶದ ಪಾತ್ರ ಪ್ರಮುಖ ಎಂಬ ವಿವರಣೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಬರಬಹುದು.

ನೀರು ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ವಾಯುವೇ ಮೂಲ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ

ಅನುಭವದಿಂದ ಬರಬಹುದು. ಎಲ್ಲ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ವಿವರಣೆ ನೀಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಬರಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಕಿಟಕಿಗಳ ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ, ಕನ್ನಡಿಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ನೋಡಲಿ. ಆಗ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನೀರು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಅಗೋಚರವಾದ ವಾಯುವಿನಿಂದ ನೀರು ಏಕೆ ಬಂದಿರಬಾರದು ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮೂಡಬಹುದು. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಅಗೋಚರ ರೂಪದಲ್ಲಿರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಅಮೂರ್ತ ಕಲ್ಪನೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಅಗೋಚರ ರೂಪದಲ್ಲಿ (ತೇವಾಂಶ)ರುತ್ತದೆ. ವಾಯುವಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ತೇವಾಂಶವು ನೀರಿನ ಹನಿಯ ರೂಪ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಅಮೂರ್ತವಾದ ಕಲ್ಪನೆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲು ನಾವು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳುಂಟಾಗಲು "ವಾಯುವೇ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರಣ" ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮೊದಮೊದಲಿಗೆ ಬಂದರೂ ಸಾಕು. ಅನಂತರ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುತೇಕ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಅಮೂರ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಯಸ್ಕರಾದವರಿಗೂ ಸಹ ಈ ಅಮೂರ್ತ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟದ ವಿಷಯ. ಕೆಲವು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ವಾಸ್ತವಿಕತೆಗೆ ದೂರವಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಆಯಾಮಗಳ ವ್ಯೋಮವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು). ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಮೂರ್ತವಾದ ಕಲ್ಪನೆಗಳು. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿರಂತರತೆ ಇದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳವಾದ ಅಮೂರ್ತ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ನಾವು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಅಮೂರ್ತ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಕಣ ರಚನಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ) ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿ ಎಂದು ನಾವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ತಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣಗೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ

ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಥಮ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀಡುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣ ಅಥವಾ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ತಂತ್ರವಿಧಾನಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಘಟನೆ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಡೋಲು ಬಾರಿಸಿದಾಗ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಚೈನು ಇರುವ ಕಾರಣ ಸೈಕಲ್ಲಿನ ಚಕ್ರ ತಿರುಗುತ್ತದೆ, ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಚೆಂಡು ಭಾರವಿರುವ ಕಾರಣ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಕಾರಣದಿಂದ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದಿಂದ ಘಟನೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದಾಗ ಮಕ್ಕಳು ಹೆಚ್ಚು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾಗಿ ನೀಡಲಾರಂಭಿಸುವರು. ಆಗ ಅವರು ನೀಡುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಾಗುವುವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಡೋಲು ಕಂಪನಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುವುದು, ಪೆಡಲನ್ನು ತುಳಿಯುವುದರಿಂದ ಚೈನು ಚಲಿಸುವುದು, ತತ್ಪರಿಣಾಮ ಸೈಕಲ್ಲಿನ ಚಕ್ರ ತಿರುಗಲಾರಂಭಿಸುವುದು, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಚೆಂಡು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದು.

ಈಗ ಮಕ್ಕಳು ನೀಡಿದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮೊದಲನಿದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಉನ್ನತವಾದಂತೆ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಂಕೀರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆ 'ಕರಗುವ' ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಕರಗುವ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಸಕ್ಕರೆಯಂತಹ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಅದು ಅದೃಶ್ಯವಾಗುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು "ಕರಗುವ" ಗುಣವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಅನಂತರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯ ರುಚಿಯಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಈ ವಿವರಣೆ ಅಪೂರ್ಣವೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ನೀರು ಸಕ್ಕರೆಯಲ್ಲದೆ, ಆದರೆ

ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಹಲವು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ, ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಬಹುದು. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಕರಗಿದಾಗ ನೀರಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಕರಗಿದಾಗ ನೀರಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯುತ್ತಾರೆ. ಕರಗುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಹಾಕುತ್ತಾ ಕರಗಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರೆ, ಕೆಲ ಸಮಯದ ನಂತರ, ಆ ವಸ್ತು ಕರಗುವುದು ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕರಗುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಕರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ನೀರಿಗೆ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸಕ್ಕರೆಗೆ ಏನು ಪರಿಣಾಮವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳ ರಚನೆಯ ಜ್ಞಾನವಿರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತಕ್ಕೆ ಇಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಜ್ಞಾನ ಅತಿಯಾಗಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಪರಿಣತಿ ಪಡೆಯುವವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಇದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗಬಹುದು. ಇತರರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಲ್ಲದ ಮಾಹಿತಿ ಸಾಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಹ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಅವು ಮತ್ತೆ ವಿಕಸನಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶಗಳಿರಬೇಕು.

ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಖಚಿತ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗುವುದು

ವಿವಿಧ ಘಟನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಪುಟಾಣಿ ಮಕ್ಕಳು ಸಹ ಇಂತಹ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಅದುಮಿಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಆಗ ಅದು ಎಷ್ಟು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಮಾಡುವುದು. ಸೈಕಲ್ಲಿನ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾಳಿಯಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತಷ್ಟು ಗಾಳಿ ತುಂಬಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಅದೇ ದೊಡ್ಡದಾದ ಬಲೂನಿಗೆ ಮೊದಲು ಗಾಳಿ ತುಂಬಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಸೇರುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಳಸುವ ಬಲಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಬಲೂನಿನೊಳಗೆ ಸೇರುವ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. "ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲ-ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರ" ಎಂದು ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದ ನಂತರ ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಪರಿಷ್ಕೃತ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಬಹುದು. ಬಲೂನಿನೊಳಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತುಂಬಲು ನಾವು ಹಾಕುವ ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಬಲೂನಿನೊಳಗೆ ಗಾಳಿ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ಥಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಅನುಪಾತದ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. (ಬಹುಶಃ ಇದನ್ನು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅನಿಲ ನಿಯಮಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು).

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಗುಣಾತ್ಮಕ ಸಂಬಂಧದಾಚೆ ಯೋಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತು ಮತ್ತೊಂದರ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆ ತರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೇಳುವುದರ ಬದಲು, ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿ, ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದರೆ, ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಖಚಿತ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ಪಾತ್ರ ಪ್ರಮುಖವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ

[illegible] [illegible] ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಆದರೆ ಅವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ [illegible] ಒಳ್ಳೆಯದು. ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಅಧ್ಯಾಯ 11 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಸಲಹೆಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ.

ಮಕ್ಕಳು ಮಾತನಾಡುವ, ಬರೆಯುವ, ಚಿತ್ರಿಸುವ ಅಥವಾ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದನಂತರ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯುಕ್ತ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತರಲು ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು:

- ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು;
- ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹೊಸ ಸಂದರ್ಭ-ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು;
- ಇತರರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವುಂಟು ಮಾಡಲು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವುದು. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ಭಾಷೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು;
- ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಸೂಚಿಸುವುದು;
- ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು.

ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಜವಾಗಿ ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಅರ್ಥವಿದೆ ಎಂಬ ಅನಿಸಿಕೆ ಅವರಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸರಿಯಲ್ಲವೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಾರೆ ನೋಡಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ವಾದ ಮತ್ತು ತಾರ್ತಿಕ ಚರ್ಚೆ ಮಕ್ಕಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರೇ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ನೋಡುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಆದುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಪ್ರಗತಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಮಾರ್ಗ. ಈಗಾಗಲೇ ಅಂತಹ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು (ಹೊಂಡದ ನೀರು ಮಾಯವಾಗುವ ಅಥವಾ ಲೋಹ ಬೆವರುವ ಬಗ್ಗೆ) ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವಾಗ ಶಿಕ್ಷಕನು ಹಲವು ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಯ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ತಿಳಿದ ನಂತರ ಶಿಕ್ಷಕನು:

- ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಮಗುವಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು;
- ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಮಗುವಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ರೂಪಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬೇಕು;
- ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ಮಗುವು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಪರೀಕ್ಷೆಯು "ನಿಷ್ಪಕ್ಷ"ವಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಫಲಿತಾಂಶ, ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು;
- ನಾಲ್ಕನೆಯದಾಗಿ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿವರಣೆ ನೀಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು.

ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಹಾಗೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವುದು

ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸರಿಯಲ್ಲವೆಂದು ನೇರವಾಗಿ ಸವಾಲು ಹಾಕುವ ಬದಲು, ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬೆಂಬಲದಿಂದ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ತನ್ಮೂಲಕ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪುನರ್‌ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಬೇಕು. ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿರುವಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಮಕ್ಕಳು ತುದಿಗಾಲ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ

ಸರಿಯಲ್ಲವೆನಿಸಿದರೆ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಿರಬೇಕು:

1. ಮೂರು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ (ಒಂದು ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಅರ್ಧ ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಪೂರ್ಣ ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆ). ಆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಒಡೆಯದೆ ಯಾವುದು ಹಸಿ, ಯಾವುದು ಅರ್ಧ ಬೇಯಿಸಿದ್ದು ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಪೂರ್ಣ ಬೇಯಿಸಿದ್ದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸೂಚಿಸಿ.
2. ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿ, ಕೆಲವು ವೈರುಗಳು ಹಾಗೂ ಎರಡು ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ನೀಡಿ. ಒಂದನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೊ, ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಎರಡು ಬಲ್ಬುಗಳೂ ಉರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸೂಚಿಸಿ.
3. ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಮರಳು ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ನೀಡಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸೂಚಿಸಿ.
4. ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳಿರುವ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಹೇಳಿ.
5. ಕಾಳು ಗಿಡವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಯಾವ ಗೊಬ್ಬರ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹೇಳಿ.
6. ಶಾಲೆಯ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೂವುಗಳನ್ನು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಕೆಡದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಿಡಲು ಹೇಳಿ.

ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಅಗತ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿರುವ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳೇ ಸ್ವತಃ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದರೆ, ಅವರಲ್ಲಿ ಆರದ ಕುತೂಹಲವಿರುವುದು. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿ ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಚಿಂತನೆ ಮೊದಲೇ ನಡೆದಿರಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳ ಪಠ್ಯಸೂಚಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಯದಿಂದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಉದ್ಭವವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ತುಂಬ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ವಿಷಯವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ ಹಾಗೂ ಅವರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ತಣಿಸಲು ಸೂಕ್ತ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿದಂತಾಗುವುದು. ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ನೀಡುವುದು, ಮನೋರಂಜನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಸಹಾಯಕ. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ನೀಡಿದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಂವಾದ ಹಾಗೂ ಭಾಷೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

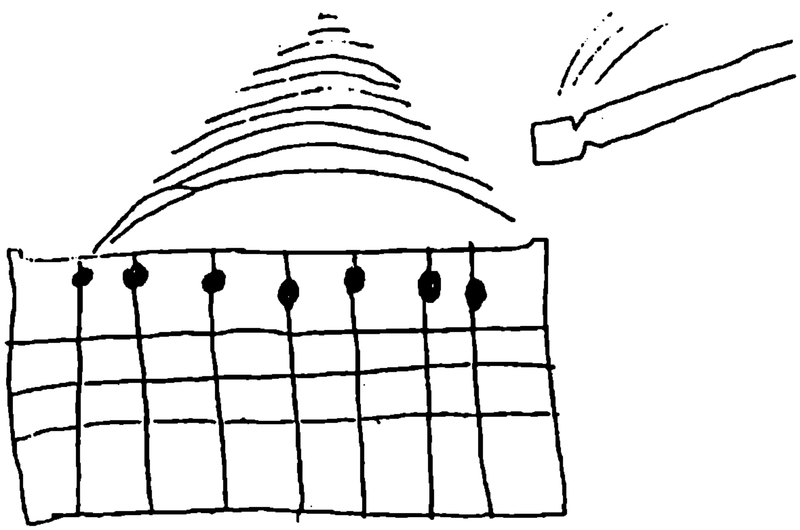
ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವ ಮುಖ್ಯವಾದರೂ ಸಹ, ಓದುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ನೇರವಾದ ಸಂವಾದದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಮೂಡುವುದು ಅಥವಾ ಪರಿಷ್ಕರಣಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಳ್ಳಿಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಮಂಡಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು, ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡು ಮಾತುಗಳ ಮೂಲಕ ಮಂಡಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಸಂವಾದ ನಡೆದಾಗ ಇತರರಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮರುವಿಮರ್ಶಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ವಿರುದ್ಧ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಸವಾಲು ಒಡ್ಡುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮೌಖಿಕ ಅಥವಾ ಲಿಖಿತ ಭಾಷೆಯ ಪಾತ್ರ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು

ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಸಂವಾದ ಮಾಡುವುದು ಹಾಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಿದ ನಂತರ ಒಂದು ವರದಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸುವುದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳಾಗಿದ್ದು, ಇವುಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಸಂವಹನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುವುದು

ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಮೌಖಿಕ ವಿಧಾನಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಬಹುದು. ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಂಡಿಸುವಾಗ ಚಿತ್ರ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಯ ಮಾದರಿಗಳ ಬಳಕೆ ಸಂವಾದ ಮಾಡುವಷ್ಟೇ ಒಳ್ಳೆಯದು. ನಗಾರಿ ಬಾರಿಸಿದಾಗ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗಿ, ಅದು ಪಸರಿಸುವ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಏಳು ವರ್ಷದ ಮಗುವೊಂದು ಚಿತ್ರ ಬರೆದಿರುವುದು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ನಗಾರಿಯಿಂದ ಹೊರ ಶಬ್ದ ದೂರ ಸಾಗಿದಂತೆ ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದನ್ನು ಈ ಚಿತ್ರ ತಿಳಿಸುವಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಾಯಿ ಮಾತುಗಳು ಹೇಳಲಾರವು.



ಮಗುವಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಸೂಚಕವಾಗಿ ಈ ಚಿತ್ರ ಶಿಕ್ಷಕನಿಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 11ರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮಗು ತನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮಂಡಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಮೌಲ್ಯವಿದೆ. ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದನ್ನು ಇನ್ನಿತರ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವಾಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಯೋಚಿಸಿ ತನ್ನ ಚಿಂತನೆಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟರೂಪ ನೀಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಯಸ್ಕರು ಅನೇಕ ಪದಗಳನ್ನು ಉಪಮೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಇದನ್ನು ಪದಶಃ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಮುದ್ರದಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷಕರು "ಸಮುದ್ರದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸೂರ್ಯ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ" ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. ಇದನ್ನು ಪದಶಃ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡ ಮಗುವೊಂದು ಚಿತ್ರ ಬರೆದು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿರುವ ಸೂರ್ಯನು ಉದ್ದನೆಯ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿತು!

ಮಕ್ಕಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸುವುದು

ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸಿ, ಅವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಹಾಗೂ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಣಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು, ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ

ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವುದರ ಸೂಚನೆ. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಸೀಮಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು, ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವು ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸುವ ಗುಣ ಸಹಜವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮಕ್ಕಳು ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಸೀಮಿತ ಅನುಭವದ ಆಧಾರದಿಂದ "ಎಲ್ಲ ಮರಗಳ ತುಂಡುಗಳು ತೇಲುತ್ತವೆ", "ಕಾಂತವು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ" ಮತ್ತು "ವಿದ್ಯುತ್ತು ಅಪಾಯಕಾರಿ" ಎಂಬಂತಹ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು! ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಅನುಭವದಿಂದಲೂ ಮಕ್ಕಳು ಇಂತಹ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ. ಅವರ ಮನೆಯ ನಾಯಿಗೆ ವಾಸಿಸಲು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ "ಪುಟ್ಟಗೂಡು" ಇದ್ದರೆ, ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ನಾಯಿಗಳಿಗೂ ವಾಸಿಸಲು ಅಂತಹುದೇ ಪುಟ್ಟಗೂಡುಗಳಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಂಬುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಭಾಷೆಯ ಕೆಲವು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಿ "ತರಲಾಯಿತು" ಎನ್ನುವ ಬದಲು "ತಂಗಿತು" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು.

ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸುವ ಮಕ್ಕಳ ಗುಣವನ್ನು ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸಬಾರದು. ಅದರ ಬದಲು ಹಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಮೂಲಕ ಅವರೇ ಸತ್ಯಾಸತ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಎಂಥದೇ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕಾಗಲೀ ಆಧಾರಗಳಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಿದಾಗ, ಅದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸವಾಲುಗಳನ್ನೆಸೆಯಬೇಕು. ಅವರು ನೀಡಬಹುದಾದ ಸೀಮಿತ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ನೀಡುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗ್ರತೆ ವಹಿಸಲು ನಾವು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸುವಾಗ "ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದು ಸತ್ಯ" ಎಂಬುದನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಅಭ್ಯಾಸ ರೂಢಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ದೊರಕಬಹುದಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಈ ಹೇಳಿಕೆ ಅಥವಾ ತತ್ವವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥವಿರುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ವಾದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಇದು ಬುನಾದಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 7

ಭಾಷೆ, ಸಂವಹನ ಮತ್ತು ವರದಿಯ ಸಿದ್ಧತೆ

ಪೀಠಿಕೆ

ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವೆಂಬುದು, ಮಾತನಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಬರವಣಿಗೆಗೆ ಅವು ಆಧಾರವಾದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಏನನ್ನು ಮಾಡಿದೆವು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಮಂಡಿಸಲು ಭಾಷೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಧ್ಯಾಯ 6ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವಂತೆ ನಾವು ಇತರರೊಡನೆ ಸ್ಪಂದಿಸಲು, ವಿಷಯವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹಾಗೂ ಘಟನೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಭಾಷೆಯು ಒಂದು ಸಮರ್ಥ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಭಾಷೆಯು ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರ ಹಾಗೂ ಭಾಷೆಯಿಂದ ಈ ಸಾಧ್ಯತೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಆದರೆ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನೇಕ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮಕ್ಕಳು ನಿಶ್ಯಬ್ದವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪಿಸುಗುಟ್ಟುತ್ತಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಿದೆ. ಅವರು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ವಾದ-ವಿವಾದಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮುಗಿದನಂತರ ಮಕ್ಕಳು ಒಂದು ಔಪಚಾರಿಕ ವರದಿ ಬರೆಯುವರು. ಅದರಲ್ಲಿ ತಲೆ ಬರಹಗಳ ಸರಣಿಯೇ ಇದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲ ಮತ್ತು ಗೋಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಮಾತನಾಡುವುದು ಕಲಿಕಾರಹಿತ ಚಟುವಟಿಕೆ, ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಿಜವಾಗಿ ಕಲಿಯುವವನು ಮಾತನಾಡಬಾರದು ಎಂಬ ಮೌಢ್ಯವನ್ನು ನಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮೊದಲು ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಾತನಾಡುವ ಹಾಗೂ ಬರವಣಿಗೆಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ತೀರ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆಯಾಗುವಾಗ ಮಾತನಾಡುವುದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಅದಾದನಂತರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಕಲಿಕೆಯು ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಮಾತನಾಡುವಾಗ, ಬರೆಯುವಾಗ ಬಳಸುವ ಪದಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಕಲಿಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತಮವಾದ ಸಂವಹನೆಗೆ ಹಾಗೂ ಚಿಂತನೆಯ ತೀವ್ರತೆ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುವುದು ಅಥವಾ ಇರುವ ಪದಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅರ್ಥವನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗುವುದು.

ಒಂದು ವೇಳೆ ಮಕ್ಕಳು ಇಂತಹ ಪದಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಪದಗಳ ನಿಜವಾದ ಅರ್ಥ ಗೊತ್ತಿದ್ದು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ ?

ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಓದುವ ಹಾಗೂ ಬರೆಯುವ ಮೂಲಕ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಮೂರನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯಯುತವಾದ ದಾಖಲಾತಿ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ವರದಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಗಮನವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಮಾತುಕತೆ ಮತ್ತು ಚಿಂತನೆ

ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಹುಡುಗಿ (ಜಲಜ) ಹಾಗೂ ಆಕೆಯ ಶಿಕ್ಷಕ (ಶಿವಾನಂದ್)ರ ನಡುವೆ ಹುಟ್ಟುಹಬ್ಬಗಳು ಮತ್ತು ವಯಸ್ಸಾಗುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆದ ಸಂಭಾಷಣೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ನೀವು ಇದನ್ನು ಓದುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಜಲಜಳ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹೇಗೆ ಮೂಡಲಾರಂಭಿಸಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ:

ಜ: ಇಂದು ಪ್ರಮೋದನ ಹುಟ್ಟುಹಬ್ಬ. ಅವನಿಗೆ ನನ್ನ ಹಾಗೆ 8 ವರ್ಷವಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳು ನನಗೆ 9 ವರ್ಷವಾಗುವುದು.

ಶಿ: ಏನು ನಿನಗೆ ವಯಸ್ಸಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಇಡೀ ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಾಲ ಬೇಕಾಯಿತೇ ?

ಜ: ಹೌದು.... ಇಲ್ಲ ಹಾಗೇನಿಲ್ಲ.

ಶಿ: ನಿನ್ನೆಗಿಂತ ಇಂದು ನಿನಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಯಸ್ಸಾಗಿದೆಯೇ ?

ಜ: ಇಲ್ಲ. ನಿನ್ನೆ ನನಗೆ 8 ವರ್ಷವಾಗಿತ್ತು. ಇಂದು ಸಹ ನನಗೆ 8 ವರ್ಷ.

ಶಿ: ಹಾಗಾದರೆ ಈಗ ಪ್ರಮೋದನಿಗೆ 8 ವರ್ಷವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅವನಿಗೆ ನಿನ್ನಷ್ಟೇ ವಯಸ್ಸಾಗಿರುವುದೇ ?

ಜ: ಹೌದು.

ಶಿ: ನಿಮ್ಮಿಬ್ಬರಲ್ಲಿ ಯಾರು ದೊಡ್ಡವರೋ ಅವರಿಗೆ ನಾನು ಒಂದು ಬಹುಮಾನ ನೀಡಿದರೆ, ಅದು ಯಾರಿಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ?

ಜ: ಪ್ರಮೋದನಿಗೆ.

ಶಿ: ಅದು ಹೇಗೆ ?

ಜ: ಇಲ್ಲ. ನನಗನಿಸಿದಂತೆ ಆ ಬಹುಮಾನ ನನಗೆ ಸಿಗಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ನನಗೆ 8 ವರ್ಷ ಆಗಲೇ ಆಗಿತ್ತು. ಅವನು ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಸಮನಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅವನಿಗೆ ಈಗ ತಾನೆ 8 ವರ್ಷವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಶಿ: ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದರೇನು ? ನೀವಿಬ್ಬರೂ ಒಂದೇ ವಯಸ್ಸಿನವರಲ್ಲವೇ ?

ಜ: ಇಲ್ಲ. ನನಗೆ ಹಾಗನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ನಾನೇ ದೊಡ್ಡವಳು. ನನಗೆ ಎಂಟುವರೆ ವರ್ಷವಾಗಿದೆ.

ಶಿ: ನಿನಗೆ ಈಗಲೂ ವಯಸ್ಸಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ ? ನಿನಗೆ ಇಂದು ವಯಸ್ಸಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಯಸ್ಸು ನಾಳೆ ಆಗುವುದೇ ?

ಜ: ಇಲ್ಲ. ಏಪ್ರಿಲ್ 28ರವರೆಗೆ ನನಗೆ ಅದೇ ವಯಸ್ಸಿರುತ್ತದೆ.

ಶಿ: ವಯಸ್ಸಾಗುವುದು ಅಂದರೇನು ?

ಜ: ನನಗೆ 8 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾಗಿದ್ದು, ಒಂದು ವೇಳೆ ಇಂದು ನನ್ನ ಹುಟ್ಟುಹಬ್ಬವಾಗಿದ್ದರೆ ನನಗೆ 9 ವರ್ಷವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂದರೆ.... ಹುಂ.... ವಯಸ್ಸಾಗುವುದು ಎಂದರೆ ಹುಟ್ಟಿದ ಹಬ್ಬ ಬಂದ ದಿನ ಒಂದು ವರ್ಷ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡವಳಾಗುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ವಯಸ್ಸು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ತೀರ ವಯಸ್ಸಾಗುವುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನನಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ.... ನನಗನಿಸಿದಂತೆ ವಯಸ್ಸಾದಾಗ ನೆರೆಗೂದಲು ಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಮ ಸುಕ್ಕುಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ವಯಸ್ಸಾಗುವುದು ಒಂದು ನಮೂನೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಧಾನವಿದೆ. ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ ನೀವು ಸಣ್ಣಗಾಗುತ್ತೀರ, ಅನಂತರ ಎತ್ತರವಾಗುತ್ತೀರ, ಮತ್ತೆ ಇನ್ನೂ ಎತ್ತರವಾಗುತ್ತೀರ ಹಾಗೂ ಅನಂತರ ನೀವು ದಪ್ಪಗಾಗುತ್ತೀರ.

ಶಿ: ನಿನಗೆ ವಯಸ್ಸಾಗುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೀಯಾ ?

ಜ: ಹೌದು... ಹೌದು...

ಶಿ: ಎಷ್ಟು ವಯಸ್ಸಾದರೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೀಯಾ ?

ಜ: ಕೆಲವು ಸಾರಿ ಹೌದು... ಕೆಲವು ಸಾರಿ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನಾನು ಪಾಪುವಾಗಿದ್ದಾಗ ಪುಟ್ಟದಾಗಿದ್ದೆ. ಈಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದೇನೆ.

ಶಿ: ದೊಡ್ಡವರಾಗಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಗೆ ? ಅವರಿಗೆ ಹುಟ್ಟುಹಬ್ಬಗಳು ಬರುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆಯೇ ?

ಜ: ಹೌದು ಬರುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ.

ಶಿ: ಹಾಗಾದರೆ ಅವರು ಮತ್ತಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತಾರಾ ?

ಜ: ಇಲ್ಲ. ನನಗನಿಸಿದಂತೆ ಅವರು ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಂ.... ನನಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಕೆಲವರು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಬಹುದು, ಹಲವರು ಬೆಳೆಯದಿರಬಹುದು. ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ ನೀವು ಸಣ್ಣಗೂ ಆಗಬಹುದು.

ಶಿ: ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ ಸಣ್ಣಗಾಗಿರುವ ಉದಾಹರಣೆ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತೆ ?

ಜ: ಇಲ್ಲ ಆದರೆ ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ ದಪ್ಪಗಾಗಿರುವ ಜನ ಗೊತ್ತು. ನನ್ನ ಚಿಕ್ಕಪ್ಪ ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದಾರೆ !

ಶಿ: ಅವರು ಬೆಳೆಯುವುದು ಈಗ ನಿಂತಿದೆಯೇ ?

ಜ: ಇಲ್ಲ ಅವರು ಈಗಲೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಶಿ: ಅವರು ಮುದುಕರಾಗಿದ್ದೀರಾ ?

ಜ: ಇಲ್ಲ ಅವರಿಗೆ ಮುವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಾಗಿವೆ.

ಶಿ: ಮುದುಕರಾಗಿರುವವರಿಗೆ ವಯಸ್ಸಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ ? ಮುದುಕರಾಗುವುದು ಎಂದರೆ ನಿನ್ನ ಪ್ರಕಾರ ಏನು ?

ಜ: ಅದು ಒಬ್ಬೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೃಶ ಶರೀರವಿದ್ದರೆ, ಅವರು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮುದುಕರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಬಲಿಷ್ಠ ಶರೀರದವರಾಗಿದ್ದರೆ ಹಾಗೂ ಅವರು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೆ ಅವರಿಗೆ ವಯಸ್ಸು ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಸಂಭಾಷಣೆಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಜಲಜ ಪ್ರಮೋದನಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವಳೇ ಎಂಬ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ವಿರೋದಾರ್ಥಗಳು ಬರುವಂತೆ ಮಾತನಾಡಿದಳು. ಅನಂತರ ವಯಸ್ಸಾದವರ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ವಯಸ್ಸಿನಿಂದಾಗುವ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗೊಂದಲಕ್ಕೊಳಗಾದಳು. ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಗೊಂದಲದಿಂದ ಕೆಲವು ಕೃತಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. "ದೊಡ್ಡವರು" "ವಯಸ್ಸಾದವರು" ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಅರ್ಥ ಸೂಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಭಾಷೆಗೆ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಶಕ್ತಿಯಿದ್ದು ಒಂದೇ ಪದವನ್ನು ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಸ್ಫುರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪದದ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಅಲ್ಲಿಯ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಆ ಪದಗಳಿಗೆ ಸಮಾಜವು ಒಪ್ಪಿರುವ ಅರ್ಥವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಬಳಸುವ ಕೆಲವು ಪದಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅರ್ಥವನ್ನು ನೀಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅಂತಹ ಪದಗಳನ್ನು ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವಾಗ ಮಕ್ಕಳು ಗೊಂದಲಕ್ಕೊಳಗಾಗುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಚೈತನ್ಯ" ಎಂಬ ಶಬ್ದವನ್ನು ದಿನನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಳಸುವರು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆ ಪದವನ್ನು ಶಕ್ತಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾದ ಪದವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುವರು. ಹೊಟ್ಟೆಯ ತುಂಬ ಊಟ ಮಾಡಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚೈತನ್ಯ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಗೊಂದಲಕ್ಕೊಳಗಾಗುವರು. ಏಕೆಂದರೆ ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬ ಊಟ ಮಾಡಿದಾಗ ನಿದ್ದೆ ಹಾಗೂ ಸೋಮಾರಿತನ ಉಂಟಾಗುವುದೇ ಹೊರತು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ! ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಈ ಗೊಂದಲ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪದಗಳ ದಿನಬಳಕೆಯ ಅರ್ಥಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅರ್ಥಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ದ್ವಂದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನಾವು ಮೊದಲು ಅಂತಹ ಪದಗಳ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು. ನಾವು ಯಾವ ವಿಷಯವನ್ನು ಆ ಪದಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ಇತರರನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ಆ ಪದಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದೇ ರೀತಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದರಿಂದ,

ಅರ್ಥವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಜನ ಸ್ಪಂದಿಸುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಪದಗಳ ಸಂದರ್ಭೋಚಿತ ಹಾಗೂ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಬಳಕೆಯು ಕರಗತವಾಗುವವು.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಸಂಭಾಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಂಟು ವರ್ಷದ ಹುಡುಗಿ ಪೂರ್ಣಿಮಳು ತನ್ನ ಶಿಕ್ಷಕರು ಬಳಸಿದ 'ಹಿಂದೆ' ಎಂಬ ಪದದ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಳು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಬಹುಶಃ ದಿನನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಪದವನ್ನು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಬಳಸುವುದು ಪೂರ್ಣಿಮಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಹಳ "ಹಿಂದಿನ ಕಾಲ".

(ಪೂರ್ಣಿಮಳಿಗೆ ಆಕೆಯ ಕೈಗಡಿಯಾರ ಹಿಂದಿದೆ ಅನ್ನಿಸಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೈಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನೋಡಿದಳು.)

ಪೂ: ಗುರುಗಳೇ, ನಿಮ್ಮ ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ 10 ಗಂಟೆಯಾಗಿ ಹಲವು ನಿಮಿಷಗಳಾಗಿವೆ. ನನ್ನದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹತ್ತು ಗಂಟೆಯಾಗಿಲ್ಲ.

ಶಿ: ದೊಡ್ಡ ಮುಳ್ಳು 11ಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಲು ಎಷ್ಟು ನಿಮಿಷಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ ?

ಪೂ: ನಿಮ್ಮದರಲ್ಲಿ 5 ನನ್ನದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನನ್ನ ಗಡಿಯಾರ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಂದಿದೆ.

ಶಿ: "ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಂದಿದೆ" ಅಂದರೇನು ?

ಪೂ: ಹಾಗಂದರೆ,..... ಉಂ.... ನನ್ನ ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದರ್ಥ.

ಶಿ: ಹಾಗಾದರೆ ಕಾಲವೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥವೇ ?

ಪೂ: ಹಾಗಲ್ಲ, ನಿಜವಾಗಿ ಈಗ 10 ಗಂಟೆಯಾಗಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಗಡಿಯಾರ ಸರಿಯಿದೆ. ಆದರೆ ನನ್ನ ಗಡಿಯಾರ ಅಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿಲ್ಲ.

ಶಿ: ನಾವೀಗ ಗೋಡೆ ಗಡಿಯಾರ ನೋಡೋಣ. ಅದರಲ್ಲಿ 10 ರಿಂದ 11ರ ನಡುವೆ ಇರುವ ದೂರವು ನನ್ನ ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇದೆಯೇ ?

ಪೂ: ಏನು ಗುರುಗಳೇ,.... ಕಾಲವೋ.... ಮುಳ್ಳೋ.... ?

ಶಿ: ಅಲ್ಲ ನಾನು ಹೇಳಿದ್ದು 10 ಹಾಗೂ 11ರ ನಡುವಿನ ನಿಜವಾದ ದೂರ.

ಪೂ: ಹಾಗಾ.... ಗೋಡೆ ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ ಆ ದೂರ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೆ ಸಮಯ ಮಾತ್ರ ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ.

ಶಿ: ಅಂದರೆ ಗೋಡೆ ಗಡಿಯಾರದ ಮುಳ್ಳು ನನ್ನ ಗಡಿಯಾರದ ಮುಳ್ಳಿನಷ್ಟೇ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆಯೇ ?

ಪೂ: ಇಲ್ಲ. ಗೋಡೆ ಗಡಿಯಾರದ ಮುಳ್ಳು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಬೇಕಿದೆ.

ಶಿ: ಆದರೂ ಸಹ ಅದು ನನ್ನ ಗಡಿಯಾರದ ಮುಳ್ಳಿನಷ್ಟೇ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ?

ಪೂ: ಹೌದು ಗುರುಗಳೇ.

ಶಿ: ಹಾಗಾದರೆ ನಿನ್ನ ಗಡಿಯಾರವು ನನ್ನದಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಏನು ಕಾರಣ ?

ಪೂ: ಹಾಂ. ಗೋಡೆ ಗಡಿಯಾರಕ್ಕಿಂತ ನಿಮ್ಮದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ನನ್ನ ಗಡಿಯಾರವು ನಿಮ್ಮದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಹಿಂದೆ, ವೇಗ, ಕಾಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪೂರ್ಣಿಮಳಿಗೆ ಇರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ದೇವಿಕಾ ರಾಣಿಗೆ ಕೇಳಿದಾಗ, ಆಕೆ ಗೋಡೆ ಗಡಿಯಾರಕ್ಕೆ 4 ಮತ್ತು 5ರ ನಡುವೆ ಇರುವ ದೂರ ದೊಡ್ಡದೆಂದು ಉತ್ತರಿಸಿದಳು. ಆಗ ನಡೆದ ಸಂಭಾಷಣೆ ಹೀಗಿತ್ತು:

ಶಿ: ಗೋಡೆ ಗಡಿಯಾರ ಹಾಗೂ ಕೈಗಡಿಯಾರಗಳ 4 ಮತ್ತು 5ರ ನಡುವೆ ಇರುವ ದೂರ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದೆಯೇ ? ಮುಳ್ಳುಗಳು ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿವೆಯೇ ?

ದೇ: ಹೌದು. 4 ಮತ್ತು 5ರ ನಡುವೆ ಮುಳ್ಳುಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

ಶಿ: ಸಮನಾದ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಗಡಿಯಾರಗಳ ಮುಳ್ಳುಗಳು ಸಮನಾದ

ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆಯೇ ? ಗೋಡೆ ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ 4 ಮತ್ತು 5ರ ನಡುವಿನ ದೂರವು ಕೈಗಡಿಯಾರದ ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆ ಎಂದು ನೀವೇ ಹೇಳಿದ್ದು ನೆನಪಿದೆಯಲ್ಲವೇ ?

ದೇ: ಹೌದು. ಈಗ ನನಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳದು ಒಂದೇ ವೇಗ ಹಾಗೂ ಅವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ. ಅದು ಹಾಗೆಯೇ ಇರಬೇಕು.

ಇಲ್ಲಿ ದೇವಿಕಾ ರಾಣಿಯ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ವೇಗ ಮತ್ತು ಸಮಯದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ನಾವು ಈ ಪದಗಳಿಗೆ ಎಷ್ಟೇ ನಿರೂಪಣೆ ನೀಡಿದರೂ ಸಹ, ಆಕೆಗೆ ಈಗ ಅರ್ಥವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ದೇವಿಕಾ ರಾಣಿಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಂತಹ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಸಮಯ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳು ಒಂದೇ ಆದರೆ ಯಾವುದೇ ಅರ್ಥ ನೀಡದಂತಹ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ದೇವಿಕ ತನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಮರುವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬೇಕು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪದಗಳು ವಿವಿಧ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಸಂದರ್ಭೋಚಿತವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ವಿಷಯ ಇತರರಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಸಂವಹನ ಮಾಡಬೇಕು. ವಿಷಯ ಸ್ಪಷ್ಟನೆ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಮಾತನಾಡುವುದು ಎಷ್ಟು ಸಹಾಯಕ ಎಂಬುದು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ವಾಕ್ಯಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು "ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಭಾಷೆ" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಿಂದ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

> "ನಾವು ಪಡೆದಿರುವ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಇತರರೊಡನೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಾತನಾಡುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಮಗಿರುವ ಒಳನೋಟಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಗೊಂದಲಗಳನ್ನು ಇತರರೊಡನೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ನಿಲುವು ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ವಾದ-ಪ್ರತಿವಾದ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಈ ವಾದವು ಇತರರನ್ನು ತಮ್ಮ ನಿಲುವಿನ ಕಡೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿ ತಮ್ಮ ನಿಲುವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾದ, ಪ್ರತಿವಾದ ನಡೆಯುವಾಗ ಕೆಲವರು ಕೊಂಕು ಟೀಕೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವು ಮತ್ತೊಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಡಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಈ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗಿರುವ ಜ್ಞಾನ ಕ್ರಮೇಣ ಬದಲಾಗುವುದು."[1]

ಮಕ್ಕಳು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ಪರಸ್ಪರ ಮಾತನಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶ. ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಸವಾಲು ಹಾಕುವಾಗ ಮಾತಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವವಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಬಾರ್ನೆಸ್‌ರವರು ಮಕ್ಕಳು ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡುವುದನ್ನು 'ಪರಿಶೋಧನೆಯ' ಮಾತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಗು ನೀಡಿದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಮಗು ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು. ಬಹುಶಃ ಮಗದೊಂದು ಮಗು ಆ ಅಭಿಪ್ರಾಯವೇ ಸರಿಯಲ್ಲವೆಂದು ಸವಾಲು ಎಸೆಯಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಅಥವಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ ವಿಧಾನವೇ ಸರಿಯಲ್ಲವೆಂದು ಅಥವಾ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದದ್ದು ಸರಿಯಲ್ಲವೆಂದು ವಾಗ್ವಾದ ನಡೆಯಬಹುದು. ಒಂದು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹಲವು ಮೆದುಳುಗಳು ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಅದು ಕೇವಲ ಔಪಚಾರಿಕವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಸಾಕಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೇವಲ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಕೈಗೊಂಡರೆ, ವಿವಿಧ ಪರವಿರೋಧ, ವಿಮರ್ಶೆ ಟೀಕೆಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶಗಳಲ್ಲಿದಿರುವುದರಿಂದ ತಪ್ಪುಗಳುಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಗುಂಪು ಅಧ್ಯಯನ, ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವನ್ನು ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಸತ್ಯ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಭಾಷೆ ಒಂದು ಸಮರ್ಥವಾದ ಮಾಧ್ಯಮ. ಭಾಷೆಯಿಂದ ವಾದ-ಪ್ರತಿವಾದ ನಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ತತ್ವಯುಕ್ತ ಮಾತನಾಡುವುದು ಕಲಿಕೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

---

[1] ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಘ (ASE), ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಗುಂಪಿನ ಮಾತುಕತೆ, 'ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಭಾಷೆ', ಹ್ಯಾಟ್ ಫೀಲ್ಡ್ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್), ಎ.ಎಸ್.ಇ. 1980 (ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಪುಟಗಳು 16).

ಕಲಿಕೆ ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಔಪಚಾರಿಕ ವರದಿ ತಯಾರಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೂ ಸಹ, ಬಾರ್ನೆಸ್ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ದೊಡ್ಡವರಿಲ್ಲದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ಮಾತುಗಳು ತುಂಬ ಮಹತ್ವವಾದವು. ಏಕೆಂದರೆ ದೊಡ್ಡವರಿಲ್ಲದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ, ಟೀಕಿಸುತ್ತಾರೆ, ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ, ನೂತನ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸುತ್ತಾರೆ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾರೋ ಅರ್ಧ ಹೇಳಿದ ಮಾತನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಭಯವಿಲ್ಲದೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮಂಡಿಸುತ್ತಾರೆ, ಖಂಡಿಸುತ್ತಾರೆ, ಅಥವಾ ತಪ್ಪಿರಬಹುದೆಂದು ಚಿಂತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಾರ್ನೆಸ್ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವ ಹಾಗೆ:

> "ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಶಿಕ್ಷಕರ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅಧಿಕಾರದ ಮೂಲ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ, ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವೇನು ಗುರುಗಳೇ ಎಂದು ಕೇಳುವುದು ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಅವರೇ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಅವರೇ ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಇರುವ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವು ಸರಿಯಾದುದೇ ಅಥವಾ ತಪ್ಪೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ 'ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರ'ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು ಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುವುದು."[2]

ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ತಂಡದಲ್ಲಿಯೂ ಶಿಕ್ಷಕರಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಹಲವು ಧನಾತ್ಮಕ ಅನುಕೂಲಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕ ಹಾಜರಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಆತನು ತಪ್ಪು ಮಾಡಿದೆ ಎಂಬ ಭಾವನೆಯಿಂದ ಕೊರಗಬೇಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳ ಬಳಕೆ

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅವನ್ನು ಬಳಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಶಿಕ್ಷಕರ ಪ್ರಮುಖ ಜವಾಬ್ದಾರಿ. ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಷೆಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಇದರಿಂದ ಮನಗಾಣಬಹುದು. ಕಲಿಕೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸರ್ವಮಾನ್ಯವಾದ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ಯಾವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಆ ಘಳಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೇ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಾರ್ಗ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಪದದ ಪರಿಚಯವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಒಂದು ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಘಟನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳು ಬಳಸುವ ಪದವು ಸೀಮಿತ ಅರ್ಥ ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿರಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭ ಶಿಕ್ಷಕರ ಗಮನವನ್ನು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಸಂದರ್ಭ ಶಿಕ್ಷಕರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದೇ ತುಂಬ ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದವೊಂದನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕೇ ಅಥವಾ ಬೇಡವೇ ಅಥವಾ ಸರಿಯಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಒತ್ತಾಯಿಸಬೇಕೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಆ ಪದವನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳ

[2]ಡುಗ್ಲಾಸ್ ಬಾರ್ನೆಸ್, "ಸಂವಹನದಿಂದ ಪಠ್ಯಸೂಚಿಯವರೆಗೆ", ಪು. 29. ಹಾರ್ಮೊಂಡ್‌ವರ್ಥ್ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್) ಪೆಂಗ್ವಿನ್ ಶಿಕ್ಷಣ, 1976.

ಅರಿವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೇ? ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದವನ್ನು ಬಳಸದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಪರವಾಗಿಲ್ಲವೇ? ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪದವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವೇ?

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರ "ಹೌದು" ಎಂಬುದಾದರೆ, ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಹಾಗೂ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಪದಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಅಥವಾ ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳು "ಅದೃಶ್ಯ"ವಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ವಿವರಿಸಲು "ಕರಗಿತು" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಅಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ "ವಿಲೀನವಾಯಿತು" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಆಗ ಮಕ್ಕಳು ಕಣ್ಣಾರೆ ಕಂಡ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಯುಕ್ತ ಪದ ಯಾವುದೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುವರು. ಮತ್ತೊಂದು ಉತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನವೆಂದರೆ ಒಂದು ಸರಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಳದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಅವರ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿಯೇ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳಿದ್ದು, ಅವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವುದರಿಂದ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದದ ಅರ್ಥ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮನದಟ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳ ಪರಿಚಯ ಅನಗತ್ಯ ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಕಾಲ ಮುಂದೂಡಬಹುದು. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಕೊಳದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನ. ಇಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪದಗಳು ಅನಗತ್ಯ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಒಂದು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಖನಿಜ ಅಥವಾ ದಾರದಂತಿರುವ ಕೆಂಪನೆಯ ಹುಳ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಹೆಸರುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ತ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅನೇಕರಿಗೆ (ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೂ ಸಹ) ಈ ಹೆಸರುಗಳು ಗೊತ್ತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. (ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಾಯ 15ರಲ್ಲಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.)

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನಿಖರವಾದ ಉತ್ತಮ ಪದ ದೊರಕಿದಾಗ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಅವರ ಉತ್ತರವು "ಇಲ್ಲ" ಎಂಬುದಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಘರ್ಷಣೆಯಿರುವ ಒರಟಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು "ಹಿಡಿತ" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಘರ್ಷಣೆ ಎಂದರೆ ಏನು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಅನುಭವ ಬರುವವರೆಗೆ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಘರ್ಷಣೆಯ ಅಮೂರ್ತ ಅರ್ಥ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಆ ಪದದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರಿಯಲಾರರು.

ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಪಡೆದ ನೇರ ಅನುಭವದ ಮೂಲಕ ಅರ್ಥವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಯುಕ್ತವಾದ ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಮುಖ ವಿಧಾನ. ಈ ವಿಧಾನ ಹೆಚ್ಚು ಫಲಕಾರಿ. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಪದ ಸಂಪತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಯುಕ್ತ ಪದವಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಮನಗಾಣಬೇಕು. ಆಗ ಯುಕ್ತಪದವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಆ ಪದದ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು. ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಅವನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಮರೆತುಹೋಗುವ ಅಥವಾ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಬೆಳೆದಂತೆ, ಅವರ ಅನುಭವ ಜಗತ್ತು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ, ಅವರಿಗೆ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಘಟನೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪದಗಳ ಅಗತ್ಯ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಉಸಿರು" ಎಂಬ ಪದದ ಬದಲು "ಉಸಿರಾಟ" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬಳಸಬೇಕೆಂಬುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅನುಭವ ಹಾಗೂ ಅರಿವುಗಳು ಮೂಡಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವುದು. ಆದರೆ ಅನುಭವದ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಈ ಪದಗಳ ನಿಜವಾದ ಅರ್ಥದ ಬಗ್ಗೆ ಗೊಂದಲವಿರುವುದು. ಮಕ್ಕಳು ಬಳಕೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರದಂತಹ ಪದಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದರಿಂದ ಏನೂ ಪ್ರಯೋಜನವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರಿಗೆ ಪದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಖರವಾದ ಮಾಹಿತಿಯಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪದವನ್ನು ಸೀಮಿತ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಅಥವಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿ. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಅನ್ವಯಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಸಾಗಿದಂತೆ, ಆ ಪದಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪದ ಸಂಪತ್ತು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದನ್ನು, ಅವರ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕೇ ಹೊರತು "ಸರಿಯಾದ ಪದ"ವನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನಲ್ಲ. ಅವರ ಪದಸಂಪತ್ತು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಅಗತ್ಯಬಿದ್ದಾಗ ಸರಿಸುಮಾರು ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ತಕ್ಕನಾಗಿಯೇ ಬಳಸುವರು. ಸಮೂಹ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಂದ, ಗೆಳೆಯರಿಂದ ಹಾಗೂ ಶಾಲಾ ಹೊರಗಿನ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರು ಹಾಗೂ ಅವನ್ನು ಬಳಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವರು. ಆಗ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ನಿಜವಾದ ಅರ್ಥಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಪದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯ ಮಾರ್ಗ. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಆ ಸಮಯಕ್ಕೆ ದೊರಕುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ನೇರ ಅನುಭವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವುದು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ "ಕಂಪನ"ದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಕಂಪನ ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳಿದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಅಲ್ಲದೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ "ಕಂಪಿಸುವ" ಇತರೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಎಂದು ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಹೊಳೆಯುವ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ನೀಡಿದರೆ, ಆಗ ಕಂಪನಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಹೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೂ ನಡುವೆಯಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ "ಕಡುವರ್ಣ" ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಸೂಕ್ತ ಅವಕಾಶ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಪದಸಂಪತ್ತನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು:

- ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಈಗಾಗಲೆ ಅನುಭವವಿರುವ ಯಾವುದೇ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲು ಅಥವಾ ವಿವರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದು;
- ಮಕ್ಕಳು ಬಳಸುವ ಪದಗಳ ಅರ್ಥ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯುವುದು ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ಪದಗಳ ಔಪಚಾರಿಕ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು.

ಓದು ಮತ್ತು ಬರಹ

ಪದಗಳ ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ಓದು ಮತ್ತು ಬರಹವೂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಪದಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಕೇವಲ ಮಾಹಿತಿ ಎಂದು ಗೊಂದಲಕ್ಕೊಳಗಾಗದಿರುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯ. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅರಿಯಲು "ಕೀಟ್ಸ್"ಗಳೆಂಬ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಗಳಿವೆಯೆಂದು ಯಾರೋ ನಿಮಗೆ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ಯಾರ ಓದಿ:

> ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳು ಅತ್ಯಂತ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಅನೇಕವು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತವಾದವು. ಆದಿಮಾನವನು ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇವನ್ನು ಬಳಸಿರಬಹುದೆಂದು ಆಲೋಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ವಾತಾವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಕೊಳೆತುಹೋಗುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾದ ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳು ಅಪರೂಪದ ಕಟಿ-ಮರ ಮುಟ್ಟುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಅನ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಹ ಕೀಟ್ಸ್‌ಗುಣ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಒಗ್ಗೂಡಿಸಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಮುಖ ಚಂದ್ರನ ಕಡೆಯಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಚಲನೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಅದನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ತೀಡಬೇಕು. ಎರಡು ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರ ತಂದರೆ

> ಲಘುವಾಗಿ ಹಾಡುವ ಧ್ವನಿ ಕೇಳಲಾರಂಭಿಸುವುದು. ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳು ಹತ್ತಿರ ಬಂದಂತೆ ಧ್ವನಿಯ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪನಾದ ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ ಸಂಗೀತದ ಧ್ವನಿ ನಿಂತುಹೋಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲಾಗುವುದು. ಒಂದೊಂದು ಕೀಟ್ಸ್‌ಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕೋಣೆಯಿರುವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು. ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಶಬ್ದವಿರುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಸಂಗೀತದ ಧ್ವನಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಏರು ಸ್ವರದಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡುವಂತಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಸನಿಹವಿದ್ದಾಗ ನಾವು ಹಾಡದಿರುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಹಲವು ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೀಟ್ಸ್ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಅದರ ಧ್ವನಿಯು ಪುಟ್ಟ ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಧ್ವನಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಂಪನ ವಾದ್ಯಗಳ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೂಡಿಸಲು ಹಾಗೂ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಲಾಗಿರುವ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನೀವು ಉತ್ತರಿಸುವಿರಾ ?

- ಅವು ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತವೆಯೇ ?
- ಅವು ಯಾವುದರಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ?
- ಅವು ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಯಾವಾಗ ಹೊರಡಿಸುತ್ತವೆ ?
- ಅವುಗಳ ಧ್ವನಿಯ ಪರಿಳಿತವನ್ನು ಯಾವುದು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ ? ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ ನೀವು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬಲ್ಲಿರಿ. ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ ನೀವು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಕೀಟ್ಸ್‌ಗಳು ಅತಿಯಾದ ಕಲ್ಪನೆಯ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ನಿಮಗನಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ನಿಮಗೆ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಸ್ತೃತವಾದ ಜ್ಞಾನವಿದೆ. ವಿಸ್ತೃತ ಅನುಭವವಿಲ್ಲದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಕಲ್ಪನಾ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಮೊರೆ ಹೋಗುವ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಮಕ್ಕಲ ವಿಶ್ವಕೋಶ "ಚಿಲ್ಡ್ರನ್ಸ್ ಬ್ರಿಟಾನಿಕ"ದಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು:

> ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬ್‌ನಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲದಿಂದ ಬೆಳಕು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊಳದ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಲ್ಲು ಎಸೆದಾಗ, ಉಂಟಾಗುವ ಅಲೆಗಳು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಗಲವಾಗುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಅಗಲವಾಗುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ದುರ್ಬಲವೂ ಆಗುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಬೆಳಕು ಪಸರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಕ್ಷೀಣವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬೆಳಕನ್ನು "ಅಸಂಸಕ್ತ ಬೆಳಕು" ಎನ್ನುವರು. ಅಂದರೆ ಈ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪರಸ್ಪರ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಸರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಲೇಸರ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಬೆಳಕನ್ನು "ಸಂಸಕ್ತ ಬೆಳಕು" ಎನ್ನುವರು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ದಂಡದಂತೆ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರೆ, ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಖರವಾಗಿರುವುದು. ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲವಾದ ಲೇಸರ್‌ಗಳು ಇತರೆ ಬೆಳಕಿನ ಯಾವುದೇ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಖರವಾಗಿರುವುವು. ಆಶ್ಚರ್ಯವಾದರೂ ಸತ್ಯದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಲೇಸರ್ ಬೆಳಕು ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಖರವಾಗಿರುವುದು.[3]

ಮೇಲಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಯು ಮಕ್ಕಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಷ್ಟೇನು ಸಹಾಯಕವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಮಕ್ಕಳ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಜೊತೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಸುವ ಮಕ್ಕಳ ಪುಸ್ತಕಗಳು, ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುತ್ತವೆ:

---

[3] ರಾಬಿನ್ ಸೇಲ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಯಾನ್ ವಿಲಿಯಮ್ಸ್ (ಸಂ) "ಚಿಲ್ಡ್ರನ್ಸ್ ಬ್ರಿಟಾನಿಕ" 3ನೇ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಮುದ್ರಣ, ಸಂ. 10. ಪು. 174. ಲಂಡನ್, ಎನ್‌ಸೈಕ್ಲೋಪಿಡಿಯ ಬ್ರಿಟಾನಿಕ. 1981

- ಮಕ್ಕಳ ಪರಿಸರದಾಚೆಗಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ವಿವರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳ ದ್ವಿತೀಯ ಹಂತದ ಅನುಭವಗಳು ವಿಸ್ತೃತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ;
- ಹಿಂದಿನ ಹಾಗೂ ಇಂದಿನ ಸಂಶೋದನಾ ಕಥೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೊಡುಗೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಮಾನವನ ಅನುಭವಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರದೊಳಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು;
- ಕಥೆ, ಕವನ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಇತರೆ ವಿಷಯಗಳ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು;
- ಮಕ್ಕಳು ನೋಡಿರಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದು ಹಾಗೂ ಅವು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಅನುಭವ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಓದುವ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ತಮ ಸಂವಹನದಿಂದ ಓದುಗನು ಪುಸ್ತಕದ ಜೊತೆ ಮಾತನಾಡಲು, ಪ್ರಶ್ನಿಸಲು, ಸವಾಲು ಹಾಕಲು ಹಾಗೂ ಸಹಮತ ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದು ಮಕ್ಕಳ ಬರಹಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಕ ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಂವಾದ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಬರಹವು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮವಾಗುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ.

ಔಪಚಾರಿಕ ಹಾಗೂ ಅನೌಪಚಾರಿಕ ಬರಹಗಳೆರಡೂ ಸಂವಾದಕ್ಕೆ ಬುನಾದಿಯಾಗಬಲ್ಲವು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸಂಶೋಧನೆಯ ನಂತರ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ ಔಪಚಾರಿಕ ವರದಿಯೊಂದೇ ಲಿಖಿತರೂಪದ ದಾಖಲೆ. ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವರದಿ ತಯಾರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಸಂತಸವನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಕಾರ ವರದಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದರ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ತೃಪ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ವರದಿ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಮಗುವಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಮಯ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಬರಹದ ಮೂಲಕ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವ ಗುಣವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಈ ವರದಿಯು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದ ಕ್ಷಣದಿಂದ, ಅವರು ಯಾವುದನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ, ಮಕ್ಕಳು ಅನೌಪಚಾರಿಕ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧಾನ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಏನಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ತಮ್ಮ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಒಂದು ನೋಟ್ ಬುಕ್ ಅನ್ನು ಇಡಲು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಅವರಿಗೆ ಬೇಕೆನಿಸಿದ, ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಡಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗ. ಇಂತಹ ಬರವಣಿಗೆಯು ನೆನಪುಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕಾರಿ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಕ್ರಿಯೆ. ನೋಟ್ ಬುಕ್ಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ಇದನ್ನು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಹಾಗೂ ಅನಂತರ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸುವುದರಿಂದ ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಬರಹದಿಂದ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅರಿಯಬೇಕು. ಒಂದು ನೋಟ್ ಬುಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದಾಗ ಹಾಗೂ ತಮ್ಮ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿಯೇ ನೋಟ್ ಬುಕ್ಕನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಈ ಕಲಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಬೇಕು. ನೋಟ್ ಬುಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಬೇಕು, ದೊರಕಿದ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬರೆಯಬೇಕು ಹಾಗೂ ಚಿತ್ರಗಳ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಈ ನೋಟ್‌ಬುಕ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಂಕಗಳಿರಬಾರದು. ಆದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವನ್ನು ಓದಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು

ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಿಳಿಯಲು ಈ ನೋಟ್ ಬುಕ್ಕುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಕ್ಕಳು ಬರೆದಿಟ್ಟಿರುವ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು "ತಿದ್ದುವ" ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬಾರದು. ಅದರ ಬದಲು ಮಕ್ಕಳು ಏನು ಮಾಡಬಹುದಿತ್ತು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಬರಹದ ಮೂಲಕ ಸಂವಾದ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಯು ಇದಕ್ಕೊಂದು ನಿದರ್ಶನ:

> ಮಾಲಾ ಎಂಬ ಹುಡುಗಿ ತುಲಾ ಯಂತ್ರದೊಡನೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದ್ದಳು. ಆಕೆ ಹತ್ತಿಯ ಒಂದು ಕಟ್ಟನ್ನು ಹಾಗೂ ರಬ್ಬರಿನ ಒಂದು ತುಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಳು. ಅವನ್ನು ತುಲಾ ಯಂತ್ರದ ಬಟ್ಟಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಳು. ರಬ್ಬರಿನ ಪುಟ್ಟ ತುಂಡು, ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪವಿರುವ ಹತ್ತಿಯ ತುಂಡಿಗಿಂತ ಭಾರವಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿದ ಮಾಲಾಳಿಗೆ ಎಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಆಶ್ಚರ್ಯ. ಆಕೆ ತನ್ನ ಮಾಸ್ತರನ್ನು ಕರೆದು ಈ ಆಶ್ಚರ್ಯ ತೋರಿಸಿದಳು. ಕುತೂಹಲ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ ಮಾಸ್ತರು ಆಕೆಯೊಡನೆ ಕೆಲಕಾಲ ಮಾತನಾಡಿದರು. ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾಲಾ ತನ್ನ ಮಾಸ್ತರರಿಗೆ ವಿವರಿಸಿದಳು. "ಇಲ್ಲಿ ನೋಡಿ ಗುರುಗಳೇ, ರಬ್ಬರ್ ಹೇಗೆ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೊಹೋಗುತ್ತದೆ" ಎಂದಳು. ಮಾಸ್ತರರು ಆಕೆಗೆ "ಮಾಲಾ, ಹತ್ತಿಗಿಂತ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ವಸ್ತು ಯಾವುದಾದರೂ ಇದೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸು" ಎಂದು ಹೇಳಿ ಹೊರಟುಹೋದರು. ಮಾಲಾ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಂದು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ನೋಡಿದಳು. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕಡಲೆಬೀಜವು ಹತ್ತಿಗಿಂತ ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುವೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಳು. ಆಕೆ ತನ್ನ ನೋಟ್‌ಬುಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಬರೆದಳು: "ನಾನು ರಬ್ಬರ್ ಅನ್ನು ಒಂದು ತೂಗು ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದೆ. ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ತೂಗು ಬಟ್ಟಲಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದೆ. ಕಡಲೆ ಬೀಜವೊಂದನ್ನು ನಾನು ಹತ್ತಿ ಇರುವ ತೂಗುಬಟ್ಟಲಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಅದು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯಿತು." ಈ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ಮಾಸ್ತರರು ನೋಡಿದರು ಮತ್ತು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಬರೆದರು. ಮೊದಲು ಟಿಪ್ಪಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ "ತುಲಾಯಂತ್ರ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂತು ?" ಎಂದು ಬರೆದರು. ಎರಡನೇ ಟಿಪ್ಪಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅವರು "ಕಡಲೆ ಬೀಜವನ್ನು ಯಾವ ತೂಗುಬಟ್ಟಲಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದೆ ?" ಎಂದು ಕೇಳಿದರು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾಲಾಳಲ್ಲಿ ಭಯ ಅಥವಾ ಆತಂಕವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡದೆ ಆಕೆ ಬರೆದಿದ್ದ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗ ಅನುಸರಿಸಿದರು. ಹತ್ತಿಯಿದ್ದ ಭಾಗ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ರಬ್ಬರ್ ಇರುವ ಭಾಗ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಾಗಿರುವಂತೆ ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಮಾಲಾಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅನಂತರ ಮಾಲಾ ಹೀಗೆ ಬರೆದಳು: "ರಬ್ಬರ್ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕ ಹೊಂದಿದೆ. ಅನಂತರ ನಾನು ರಬ್ಬರಿನ ಬದಲು ಕಡಲೆ ಬೀಜವೊಂದನ್ನು ಹಾಕಿದೆ. ಕಡಲೆ ಬೀಜವು ಹಗುರವಾಗಿದೆ." ಈ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಆಕೆ ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಚಿತ್ರ ಬರೆದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದಳು. ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದು ತಾನೇ ಸ್ವಂತ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಸತ್ಯವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದಳು.[4]

---

[4] ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್, ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್ ಮತ್ತು ಡೇವಿಡ್ ಸಿಮಿಂಗ್‌ಟನ್, "ಮಕ್ಕಳು ಸಂವಹನ ಮಾಡುವರು"; ಡಬ್ಲು ಹಾರ್ಲೆನ್ (ಸಂ). "ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ: ಜಗಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧ..." ಪುಟ. 100-1.

ಅಧ್ಯಾಯ 8

ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು

ಪೀಠಿಕೆ: ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ

ನಮಗೆ ಏನಾದರೂ ವಿಷಯ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆನಿಸಿದಾಗ, ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲ ಉಂಟಾದಾಗ ಅಥವಾ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಮೂಡಿದಾಗ ನಾವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತೇವೆ. ನಮಗೆ ಯಾವುದು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಯಾವುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದು ನಾವು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೂ ಸಹ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರಿಗೆ ಈಗಾಗಲೆ ಏನು ತಿಳಿದಿದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದು ತಿಳಿದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಅವರು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಅವರ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅವರು ಪೂರ್ವಾಗ್ರಹ ಪೀಡಿತರೆಂಬುದು ಅವರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೋಪಿಷ್ಠ ವ್ಯಕ್ತಿಯಂತೆ ಕಾಣುವ ಪಾಪಾಸುಕಳ್ಳಿಗಿಡವನ್ನು ನೋಡಿದ ಪುಟ್ಟ ಹುಡುಗಿಯು "ಆ ಗಿಡದೊಳಗೆ ಪ್ರಾಣಿಯಿದೆಯೇ ?" ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಳು).

ಮಕ್ಕಳು ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಇದರಿಂದ ಅವರು ಒಂದು ಅನುಭವವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದರ ಜೊತೆ ತಳುಕುಹಾಕಿ ಅರ್ಥ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರು ಪಡೆದ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗುವುದು. ಆದರೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಸುತ್ತಲ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಏನಿದೆ ಹಾಗೂ ಅವು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬಂಥಹ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಉತ್ತರವನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಸಮರ್ಥಿಸಬಹುದಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಮರದ ಈ ತುಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದೇ ?" "ಪರ್ವತಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮರಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದೇ ?" ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೂ ಇರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಜೀವನದ ಗುರಿ ಸಂತೋಷವಾಗಬೇಕೇ ?" ಅಥವಾ "ಜ್ಞಾನದ ಸಹಜ ಲಕ್ಷಣವೇನು ?" ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವು. ಇವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಮಾನವೀಯತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ("ಹುತಾತ್ಮರು ತಮ್ಮ ಜೀವವನ್ನು ಏಕೆ ಬಲಿ ಕೊಡುವರು ?"). ಅಲ್ಲದೆ ಸೌಂದರ್ಯಕ್ಕೆ, ಕಲೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೂ ಇರಬಹುದು ('ಸಂಗೀತದ ಯಾವ ತುಣುಕುಗಳು ಅಷ್ಟು ಮೋಹಕವಾಗಿವೆ ?').

ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಉತ್ತರ ನೀಡುವ ಮುನ್ನ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಸಂಗತಿ. ಅಲ್ಲದೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು ಸಹ ಅಗತ್ಯ. ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಲೇ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳುವ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕೌಶಲವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ವಿಧಗಳು

ಮಕ್ಕಳು ಒಬ್ಬ ಕಡಲ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನನ್ನು ಭೇಟಿಯಾದಾಗ, ಅವರು ಕೇಳಿದ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ. (ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ನಂತರ ಆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದ ಮಗುವಿನ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ).

- ನಮಗೆ ಇದುವರೆವಿಗೆ ತಿಳಿದಿರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಮುದ್ರದ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆಯೇ ?(10)
- ಏಡಿಗಳ ಶರೀರದ ಒಳಭಾಗವು ಹೊರಗೇಕಿದೆ ?(8)
- ಕಡಲ ಚಿಪ್ಪು ಜೀವಿಗಳು ಹೇಗೆ ಈಜುತ್ತವೆ ?(5)
- ನೀವು ಹೇಗೆ ಕಡಲ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದಿರಿ ?(11)
- ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಏಕೆ ಉಪ್ಪುಮಯ ?(6)
- ಅತ್ಯಂತ ವಯಸ್ಸಾದ ಮೀನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ?(9)
- ಮೀನುಗಳು ನೀರಿನೊಳಗೇಕೆ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ ?(6)
- ಮೀನು ಬದುಕಬಹುದಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವಿತಾವಧಿ ಎಷ್ಟು ? (11)
- ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಕೆಲವು ಶಾರ್ಕ್‌ಗಳು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ತಿನ್ನುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ ? (9)

ಮಕ್ಕಳು ತಮಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯಿರುವ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಉತ್ತರಿಸುವುದು, ಕಡಲ ಜೀವಿಗಳ ತಜ್ಞನಿಗೂ ಕಷ್ಟ ಸಾಧ್ಯ. ಇನ್ನು ಕೆಲವನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದವರ ವಯಸ್ಸಿನವರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ವಿವರಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೇ ಸರಿ.

ಕಡಲ ತಜ್ಞನಲ್ಲದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕ ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ಸಂತೋಷ ಕೊಡುವ ವಿಷಯವೇನಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸಹ ಮಕ್ಕಳು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಕೇಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತಾರೆ!

ಮಕ್ಕಳ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ಸಹ ಸರಿಯಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಮುಜುಗರ ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದು ಸತ್ಯ. ಶಿಕ್ಷಕರೇಕೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬಾರದೆಂದರೆ:

- ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದಂತಹ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರೆ, ಅವರು ಮತ್ತೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು;
- ಅವರು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ತೋರಿಕೆಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಯಂತಿದ್ದರೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಬೇರೆ ಇರಬಹುದು. (ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು); ಮತ್ತು
- ಉತ್ತರ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ತಾವೇ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಸ್ವತಃ ಏನಾದರೂ ಒಂದು ವಿಷಯ ಕಲಿಯುವುದನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದಂತಾಗುವುದು.

ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೂ ಉತ್ತರ ನೀಡಬೇಕೆಂದು ಯೋಚಿಸುವ ಬದಲು, ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಉತ್ತಮ.

ನಾವು ಮಕ್ಕಳ ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಐದು ವಿಧಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು:

1. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೇಳುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ ಇವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. (ಪಕ್ಷಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕೊಕ್ಕುಗಳಿಂದಲೇ ಗೂಡು ಹೆಣೆಯುವಷ್ಟು ಬುದ್ಧಿವಂತ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹೇಗಾದವು ?)
2. ಸರಳ ಹಾಗೂ ವಾಸ್ತವ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು. ಈ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರು. (ಈ ಪಕ್ಷಿಯ ಗೂಡು ಎಲ್ಲಿತ್ತು ?)

3. ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಂತಹ ಸಂಕೀರ್ಣ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು. (ಕೆಲವು ಪಕ್ಷಿಗಳು ಗೂಡು ಕಟ್ಟುತ್ತವೆ, ಹಲವು ಕಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೇಕೆ ?)
4. ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಶೋಧನೆ ಅಥವಾ ವಿಚಾರ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು (ಪಕ್ಷಿ ಗೂಡು ಯಾವುದರಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ?)

5. ತಾತ್ವಿಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು (ಪಕ್ಷಿಗಳು ಗೂಡುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಸಂತೋಷಪಡುತ್ತವೆಯೇ ?)
ಕಡಲ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಿಗೆ ಕೇಳಲಾಗಿರುವ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ವಿಂಗಡಿಸಿ. ಇದೊಂದು ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಲಿ. (ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸರಳವಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ಆದರೂ ಸಹ ಮಕ್ಕಳು ಅವನ್ನು ಸ್ವಯಂ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು 4ನೇ ವಿಧದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು).

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀವು ಮೊದಲಿಗೆ ಸ್ವತಃ ಮಾಡಿ. ಅನಂತರ ಅವಕಾಶವಿದ್ದರೆ ನಿಮ್ಮ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಇತರರೊಡನೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿದ್ದರೆ ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ನಾಲ್ಕನೇ ವಿಧದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಅಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೇಳುವುದು ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗ. ಈ ಕೌಶಲವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವರಲ್ಲಿ ಈ ಕೌಶಲ ಬೆಳೆಯಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದಲೇ ಕೆಳಗಿನ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಕರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ಒಂದು ಮಗು ಶಾಲೆಗೆ ಬರುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಎಲೆಯೊಂದನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈಗ ಎಲೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಕೇಳಬಹುದು ? (ಮಗು ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಬಂದು ಎಲೆ ತೋರಿಸಿದ ತಕ್ಷಣ ಅಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಉಚಿತವಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಂದರ್ಭ ಒದಗಿಬಂದರೆ ಅಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಆಲೋಚಿಸಿರುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ).

ಮಾಹಿತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	*ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು*
ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುವು.	ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನಾಗಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುವು.
ಮಾತು/ಬರಹಗಳ ಮೂಲಕ ದ್ವಿತೀಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು.	ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ನೇರ ಅನುಭವದ ಮೂಲಕ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುವುದು.
ನಿಖರವಾದ ಫಲಿತಾಂಶ (ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು) ವನ್ನು ಉತ್ತರವಾಗಿ ನೀಡುವುದೇ ಪ್ರಮುಖ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.	ವಿವಿಧ ಉತ್ತರಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 'ಸರಿ' ಇರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯುಂಟಾದುದು ಪ್ರಮುಖ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.
ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಹಾಗೂ ಪದಸಂಪತ್ತಿರುವ ವಾಚಾಳಿ ಮಕ್ಕಳು ತಕ್ಷಣ ಉತ್ತರಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ.	ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಉತ್ತರಿಸಬಲ್ಲವರಾಗುವರು.

ನೀವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಡಿ. ಇತರರೊಡನೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಅನಂತರ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೇ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಿ. ಅಂದರೆ (ಅ) ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಸಕ್ರಿಯ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಮೂಲಕ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಂತೆ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುತ್ತವೆಯೇ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ಸ್ವಂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮೌಲ್ಯಯುತವಾದವು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು

[illegible]ಸಿ. ಅಥವಾ (ಆ) ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

[illegible] ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಗುರಿಯನ್ನಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸಕ್ರಿಯ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದಕ್ಕೂ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಿದ್ದರೆ, ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಇನ್ನಷ್ಟು ವಿವರವಾದ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು ಅಥವಾ ಉತ್ತಮವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸ ಬೇಕಾಗುವುದು.

ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಬೀಜಗಳು ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದು ಸಸಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಬಿತ್ತುವ ಮುನ್ನ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿರುವ ಒಣಬೀಜಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ನೋಡುವರು. ಅನಂತರ ಕೆಲವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಮಕ್ಕಳು ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಬಿತ್ತಲು ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರು. (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೀಜಗಳು ನೇರವಾಗಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭದಂತೆ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆಯೇ ?). ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರಕುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಪರಿಸರ ಘಟಕಗಳಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಬಿತ್ತನೆ ಮಾಡುವರು. ಬೀಜಗಳು ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದು, ಸಸಿಗಳಾಗುವವರೆಗೆ, ಮಕ್ಕಳು ಕೆಲವು ಕಾಲ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡುವರು, ಅಳೆಯುವರು ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವರು. ಅವರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವರು. ಇದರಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉದ್ಭವವಾಗುವವು ಹಾಗೂ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗುವವು.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವಂತಹ ವಿವಿಧ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ಇವುಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅಲ್ಲದೆ ಬೀಜಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಅನುಭವ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆಯುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು.

ಮಕ್ಕಳು ಅವಲೋಕನ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು

- ಈ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ (ವಿವಿಧ ಜಾತಿಯ) ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ ?
- ಒಂದೇ ಜಾತಿಯ ಬೀಜಗಳ ನಡುವೆ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ ?
- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಈ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು ?
- ವಿವಿಧ ಬೀಜಗಳಿಂದ ಬರುವ ಸಸಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು ?
- ವಿವಿಧ ಬೀಜಗಳಿಂದ ಬರುವ ಸಸಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು ?

ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು

- ಈ ಬೀಜಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವೇನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಇಷ್ಟಪಡುವಿರಿ ?
- ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವೇನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಇಚ್ಛಿಸುವಿರಿ ?

ಮಕ್ಕಳು ಸಿದ್ಧಾಂತ ರೂಪಿಸುವುದನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು

- ಈ (ಒಣಗಿದ) ಬೀಜಗಳು ಬೆಳೆಯದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳೇನೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ ?
- ಅವು ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಯಾವುದೆಂದು ಭಾವಿಸುವಿರಿ ?
- ಕೆಲವು ಸಸಿಗಳು ಬೇರೆಯವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಕಾರಣಗಳೇನೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಿ ?
- ಆ ಬೀಜಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸಸಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ನಾವೇನು ಮಾಡಬಹುದು ?

ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ಯೋಜಿಸಲು

- ಏನು ಮಾಡಿದರೆ ಬೀಜಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮೊಳಕೆಯಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ನಿಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲು ನಿಮಗೇನು ಬೇಕಿದೆ ?
- ನಿಮಗೆ ಯಾವ ಉಪಕರಣದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ?
- ಮೊದಲು ಯಾವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು ? ಅನಂತರ ಯಾವುದು ?.... ಅದಾದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನಾವುದು ?
- ಅದೊಂದು ನಿಷ್ಪಕ್ಷವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ ?
- ಫಲಿತಾಂಶ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಯಾವ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ ?

ಮಕ್ಕಳು ಅಳೆಯುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು

- ಪ್ರತಿ ವಿಧದ ಎಷ್ಟು ಬೀಜಗಳು ಸಸಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ ?
- ಪ್ರತಿ ದಿನ/ವಾರ ಅವು ಎಷ್ಟು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ ?
- ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ/ವಾರದಿಂದ ವಾರಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದು ?

ಮಕ್ಕಳು ನಮೂನೆ ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು

- ಬೀಜದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೂ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ ?
- ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು (ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಧ) ಬೀಜ ಬೆಳೆಯುವ ರೀತಿಯ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ?

ಬೀಜಗಳು ಸಸಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಾಗ ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಾಗ ಮಕ್ಕಳು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು

- ಸಸಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು (ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ) ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುವುದೆಂದು ನೀವು ಊಹಿಸುವಿರಿ ?
- ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ (ಅಥವಾ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ) ಸಸಿಗಳು ಎಷ್ಟು ಬೆಳೆಯಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸುವಿರಿ ?

ಮಕ್ಕಳು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಮತ್ತು ತಯಾರಿಸಲು

- ಬೀಜದ ಮಡಿಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿ ಹಾಗೂ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ನೀವು ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ?
- ಮೊಳಕೆ ಗಿಡಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವಾಗಲೂ ಸಹ ನಾವು ಅವನ್ನು ಹೇಗೆ ತೂಗಬಹುದು ?

ಮಕ್ಕಳು ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು

- ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪುನಃ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದಾದಲ್ಲಿ ನೀವು ಯಾವ ರೀತಿ ಅವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವಿರಿ ?

- ನಿಮ್ಮ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನವನ್ನು ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ?

ಮಕ್ಕಳು ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು

- ನೀವು ಏನನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿರಿ ಮತ್ತು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ ?
- ಬೀಜಗಳು ಸಸಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ರೀತಿಯನ್ನು ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ವಿಧಾನ ಯಾವುದು ?

ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ ಅಥವಾ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳುವಂತೆ ನಾವು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದರೂ ಸಹ, ಅವರು ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸದಾಕಾಲ ಕೇಳುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ನಾವು ಒಂದಲ್ಲಾ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಗಮನ ನೀಡಲೇಬೇಕಾಗುವುದು. ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ನೀಡಿದಾಕ್ಷಣ, ಅವಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಗಮನ ನೀಡಬೇಕೆಂದಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವರು ಪುನಃ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸಿ ದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಮಾಹಿತಿ ಮೂಲವೊಂದನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಂತಾಗುವುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೆಂದು ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಕಾಣಸದಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ಜೆಲ್ಲಿಯವರ "ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ: ಮುನ್ನುಗ್ಗುವ ಮಾರ್ಗ"[1] ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಿಂದ ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಾಕ್ಯಗಳು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ. 3ನೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೆಂದು ಈಗಾಗಲೆ ವಿಂಗಡಿಸಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಈ ತಂತ್ರವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗದಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ವಿವರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

> ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನಾನಾ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ವಿವಿಧ ಅರ್ಥವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನೀವು ಹೇಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವಿರಿ ?
>
> 1. ಹುಲಿ ಮರಿಯನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆಯುವರು ?
> 2. ಮಳೆಯು ಯಾವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ?
> 3. ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ನೀವೇ ಸ್ವತಃ ಏನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ?
> 4. ಮೊಲಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಕಾಯಿಲೆ ಬಂದಿದೆ ?
> 5. ನಾನು ಈ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿದರೆ ಯಾವ ಬಣ್ಣ ಬರುವುದು ?
> 6. ದೇವರು ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದರೆ, ದೇವರನ್ನು ಯಾರು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದರು ?
> 7. ಹಸುಗಳು ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಬದುಕುತ್ತವೆ ?
> 8. ಗಣಕಯಂತ್ರವು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ?
> 9. ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಯಾವಾಗ ಕಪ್ಪೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ ?
> 10. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಜನರಿದ್ದಾರೆಯೇ ?

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಗುಣವು ನಾವು ಸ್ಪಂದಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. ನಾವು ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡಬೇಕೆಂದು ಬಯಸುತ್ತಾರೆ ಸಹ, ನಾವು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ

---

[1] ಶೈಲ ಜೆಲ್ಲಿ "ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಶ್ನಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಉತ್ತರಿಸುವುದು", ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್ (ಸಂ). "ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ: ಮುನ್ನುಗ್ಗುವ ಮಾರ್ಗ", ಪುಟ 53-5.

ಉತ್ತರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. 6ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಾವು ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸಬಹುದು. 10ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ಅದೇ ರೀತಿಯದು. ಇದಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಉತ್ತರವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸರಿಸುಮಾರು ಉತ್ತರ ನೀಡಬಹುದು. ಇನ್ನಿತರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳಿವೆಯಾದರೂ ಪ್ರತಿ ಉತ್ತರವೂ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವುದು, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಉತ್ತರಗಳೂ ತಿಳಿದಿವೆ ಅಥವಾ ಎಲ್ಲ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅರಿಯಬಲ್ಲರು ಎಂಬರ್ಥವಲ್ಲ....

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ, ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿರುವಂತೆ ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದಕ್ಕೂ ಸಹ ವಿವಿಧ ಕಾರಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವರ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ನಾನಾ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಲ್ಲದು. ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಅರ್ಥವು "ನನಗೆ ನೇರವಾದ ಉತ್ತರಬೇಕು" ಅಥವಾ "ನನಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯಿದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಲು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆ ಅಷ್ಟೇ ಹೊರತು ನನಗೆ ಉತ್ತರವೇನು ಬೇಕಿಲ್ಲ" ಅಥವಾ "ನಿಮ್ಮ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಲು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆ - ಉತ್ತರವೇನು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ ?" ಎಂದಿರಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿರುವಾಗ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳುವ ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದು ?......

ಇಲ್ಲೊಂದು ತಂತ್ರವನ್ನು ಸಲಹೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ... ಇದೊಂದೇ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ತಂತ್ರವೇನಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದೋಷಮುಕ್ತವೂ ಅಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ತಂತ್ರ ವಿಧಾನವು ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾದ ಉತ್ತರ ನೀಡಲು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಮೇಲೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರುವ 1,7ಮತ್ತು 9ನೆಯಂತಹ ಸರಳ ಮಾಹಿತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಈ ತಂತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮಾತನಾಡುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಪರಾಮರ್ಶನ ಗ್ರಂಥಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವದಿಂದ ಅಥವಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇತರೆ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯವಿರುವಂತಹ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಉತ್ತರ ನೀಡಬಹುದು.... ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವ ತಂತ್ರವು ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲು, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಕೇಳಿದ ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ "ಏಕೆ ?" ಎಂಬ ರೂಪದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ತಂತ್ರವಿಧಾನ.

ಈ ತಂತ್ರದ ಪ್ರಮುಖ ಸಲಹೆ ಎಂದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು "ನಾವು ಮತ್ತಷ್ಟು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಏನು ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ" ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು "ಪರಿವರ್ತಿಸು"ವುದರಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕೌಶಲ ಅಡಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ವಿವಿಧ ಬಟ್ಟೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮಕ್ಕಳು ನೀರನ್ನು ಹಾಕುವರು. ನೀರು ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಚೆಂಡಿನಂತೆ ನಿಲ್ಲುವುದನ್ನು ಕಂಡು ಚಕಿತರಾಗುವರು. ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ವಾಲಿಸಿದರೆ ನೀರಿನ ಚೆಂಡು ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಉರುಳಾಡುವುದು. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಯಾರೋ ಒಬ್ಬ "ನೀರು ಚೆಂಡಿನಂತೆ ಏಕಿದೆ ?" ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಈಗ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು "ಮತ್ತಷ್ಟು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವ" ವಿಧಾನದ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ ? ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ನಾನು "ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾವಲೋಕನ" (Variable Scan) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇನೆ.

ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದ ವಿವರಣೆಯು ನೀರಿಗೂ ಹಾಗೂ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ನುಣುಪಿಗೂ ಪರಸ್ಪರ "ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ" ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಚೆಂಡು ರಚನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ "ಜಲ ಚೆಂಡು" ರಚನೆಯನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗುವಂತಹ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ, ಮಕ್ಕಳ

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮೂಡಿಬರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ನೀರಿನ ಹನಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಬಟ್ಟೆಯ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹಲವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಹನಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹಲವಾರು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಎಂಥ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ:

1. ಅದೇ ಹನಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಗಮನ ನೀಡುವುದು:

- ಚೆಂಡು ರಚನೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಯಾವ ವಿಶೇಷತೆ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿದೆ ?
- "ಚೆಂಡುಗಳ ರಚನೆ"ಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಉತ್ತಮವಾದವು ?
- "ಚೆಂಡುಗಳ ರಚನೆ"ಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಕೀಳಾದವುಗಳು ?
- ಚೆಂಡು ರಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಬಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು ?
- ಬಟ್ಟೆಗಳ ಎಂಥ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ಚೆಂಡು ರಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದವು ?
- ಚೆಂಡು ರಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದಂತಹ ಬಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ಯಾವ ಸಮಾನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ?
- ಬಟ್ಟೆಯ ನುಣುಪನ್ನು ಚೆಂಡು ರಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕೀಳ್ಮಟ್ಟದ ನುಣುಪನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ?

2. ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಜಲಚೆಂಡಿಗೆ ಗಮನ ನೀಡುವುದು:

- ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ದ್ರವಗಳು ಉತ್ತಮವಾದ ಚೆಂಡನ್ನು ರಚಿಸಬಲ್ಲವೇ ?
- ಚೆಂಡು ರಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಗುಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದೇ ?

'ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾವಲೋಕನ'ದಿಂದ ಹೇಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಮೂಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಈಗ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಕುತೂಹಲ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಅವರಿಗೆ ಪೂರ್ಣ ವಿವರಗಳು ದೊರಕದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಅವರು ಪಡೆದ ಅನುಭವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸರಳವಾದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅವರು ನೀರು ಹಾಗೂ ಬಟ್ಟೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ "ಜಲ ಚೆಂಡುಗಳು.... ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುವು" ಅಥವಾ "ಚೆಂಡು.... ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ" ಎಂಬ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳಿದ ಮೂಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲವೆಂಬ ಅತೃಪ್ತಿ ಕೆಲವು ಶಿಕ್ಷಕರಲ್ಲಿ ಉಳಿಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಗಮನ ಕೊಡುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಸೂಚಿಸಿದ ಮರುಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಮರೆಯಬಾರದು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವಾಗ "ನನಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದೆ" ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಅಂತಹ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ತಣಿಸುವಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ತೃಪ್ತಿಯಾಗುವುದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಅನುಭವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ನೀಡಿದ ಮರುಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೃಪ್ತಿಯಾಗುವುದು.

ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು

ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾದ ತಂತ್ರವನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೀಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು:

ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ

↓

ಇದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದಾದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.
('ನಿಜವಾದ' ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಅನುಕರಣೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ)

↓

'ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾವಲೋಕನ' ಕೈಗೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

↓

ಚಟುವಟಿಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ

↓

ಮಕ್ಕಳು ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವದಿಂದ ರೂಪಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಸರಳ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 9

ತರಗತಿ ಕೊಠಡಿಯ ಹೊರಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ

ಪೀಠಿಕೆ

ಪ್ರತಿ ಶಾಲೆಯ ಪರಿಸರವೂ ಸಹ ಶೋಧನೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳ, ಘಟನೆಗಳ ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಗಳ ಸಿದ್ಧ ಸಂಪನ್ಮೂಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ವೇಳೆ ಶಾಲೆಯು ವಿಜ್ಞಾನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕೆಲವೇ ಆಂತರಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮೌಲ್ಯವುಳ್ಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಕೊರತೆಯೇನು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ತರಗತಿಯ ಹೊರಗೆ ಬಳಸುವ ಬಹುತೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ಉಚಿತ ಮತ್ತು ಅವು ನೈಜತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ತರಗತಿಯೊಳಗೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಅನೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಮೂಡಿಬರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಭವಿಷ್ಯದ "ನಿಜ" ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ತರಗತಿಯ ಹೊರಗೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನೈಜವಾದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳಿವೆ. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಉಂಟುಮಾಡಲು, ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಅವಲೋಕನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಪರಿಸರವನ್ನು ಬಳಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸರದಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಿಂದ ಕಲಿಯಬಹುದೆಂಬ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಮಕ್ಕಳು "ಸ್ಥಳ"ದಿಂದ "ಸ್ಥಳ"ಕ್ಕೆ ನಡೆದು ಸಾಗುವ "ಹಾದಿ"ಯ ತಂತ್ರವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಹಲವು ಬೌದ್ಧಿಕ ಹಾಗೂ ಭೌತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವರು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸರವನ್ನು ಮೆಚ್ಚಲೂ ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ಯಾವುದೇ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ - ಅದು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತ ಪರಿಸರವಾಗಲಿ-ನಾವು ಈ ಸಾಗು ಹಾದಿಯ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದರೆ ಶಾಲಾ ಕಟ್ಟಡದೊಳಗೇ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. "ಸ್ಥಳ"ಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪುಟ್ಟದಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಆಳವಿಲ್ಲದವು. ಆದರೆ ಇವು ಇನ್ನಷ್ಟು ಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ನಾಂದಿಯಾಗುವುವು.

ಎರಡನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದ ಆಳವಾದ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುಸ್ಥಿರವಾದ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಹಾಗೂ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಜೀವಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಿಮಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರ ದೊರಕುವುದು ಕಷ್ಟವಾದಲ್ಲಿ, ತೋಟ ಅಥವಾ ಉದ್ಯಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬಳಸಬಹುದು. ನೆಲದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜಾಗವನ್ನು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬದುಕುತ್ತಿರುವ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅರಿಯಲು ಅವಕಾಶ ದೊರೆದಂತಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಹವಾಮಾನ, ವಸತಿಯ ಲಭ್ಯತೆ ಅಥವಾ ಅಲಭ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ನೆರಳು ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯನು ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ

ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಸಂಬಂಧಿತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಅನ್ವಯಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಅವಕಾಶ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಹಾದಿ

ಜನರು (ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಥವಾ ಮಕ್ಕಳು) ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಹಲವು ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿನೀಡುವಂತೆ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾದಿಯನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸವಾಲಿರಬೇಕು. ಅಂದಾಜು ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಅಂಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ತಲುಪುವ ಮಾರ್ಗದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಅವರು ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ತಲುಪುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. "ಹಾದಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವವರು" ಪ್ರತಿ ಸ್ಥಳದ ಸವಾಲನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಅವಲೋಕನದಿಂದ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಆಲೋಚನೆ, ಅಳತೆ, ಅಂದಾಜು ಯೋಜನೆ ಹೀಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡನಂತರವೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಗುವಂತಿರಬೇಕು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಉತ್ತರ ದೊರಕಬಹುದು.

ಯಾವುದೇ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾದಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು. ಈ ಹಾದಿಯು ತೋಟದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವಷ್ಟೇ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು "ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಾಡು"ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾದಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡದ ಪರಿಸರವೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಸರ ಹಾಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾದಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ನೀಡಿ, ನೀವು ಇದೇ ರೀತಿ ಮಾಡಿ ಎಂದು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸಹ ನಾವು ಕೆಲವು "ಸ್ಥಳ"ಗಳ ನಿದರ್ಶನ ನೀಡಬಹುದು. ಇಂಥ ಸ್ಥಳಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅನುಭವವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ರಚಿತವಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಹಲವು ಪರಿಸರದ ಸಹಜ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾದಿಯ "ಸ್ಥಳಗಳ" ನಿದರ್ಶನಗಳು

1. ಬಾಗಿಲ ಹೊರಗಿನ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳಿ. ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಐದು ವಿವಿಧ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿ ಹಾಗೂ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಗಾಳಿಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ.
2. ಕಾರುಗಳ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಕಾರನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಇತಿಹಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಏನನ್ನಾದರು ಸೂಚಿಸುವ ಐದು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಅದರ ಮಾಲೀಕನ ಬಗ್ಗೆ ಕಾರು ಏನನ್ನಾದರೂ ತಿಳಿಸುವುದೇ ?
3. ನಿಮ್ಮ ಮನೆ ಗೇಟಿನ ಹತ್ತಿರ ಬರುವ ದಾರಿಯ ಅರ್ಧದಲ್ಲಿ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳಿ. ಎರಡು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಕೇಳುವ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.
   ಆ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ. ನೀವು ಈ ವಿಂಗಡನೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಿ ?
   ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕೇಳಿಬರುವ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಶಬ್ದವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮಗೆ ಈ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸದಂತಾಗಲು ನೀವು ಎಷ್ಟು ದೂರ ಹೋಗಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
4. ಆಟದ ಮೈದಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎತ್ತರವಾದ ಮರವನ್ನು ನೋಡಿ. ಅದರ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ.
5. ಹೂಗಿಡಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿನ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅವನ್ನು ಸೌಂದರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ

ಹಾಕಲಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಅವು ಗೋಡೆಯ ರಚನೆಯ ಭಾಗವಾಗಿವೆಯೇ ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಾರಣ ಸಹಿತ ನೀಡಿ.

6. ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ ಹೂವುಗಳು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅದಕ್ಕೆ ನೀವು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ ?

7. ನಿಮ್ಮ ಕೈಯನ್ನು ನೀರಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅನಂತರ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಒದ್ದೆಯಾದ ಹಸ್ತವನ್ನು ಒತ್ತಿ. ಅದು ಒಣಗಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದು ಭಾವಿಸುವಿರಿ ? ವೀಕ್ಷಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಒಣಗುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

8. ಕೈತೋಟದ ಮನೆ ಮೇಲಿರುವ ಛಾವಣಿ ಗಮನಿಸಿ.
ಅದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಹೆಂಚುಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ.

9. ಮನೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತುಕೊಂಡು ಸುತ್ತಲ ಭೂಮಿ ಹಾಗೂ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಬೆಟ್ಟಗಳನ್ನು ನೋಡಿ.
   - 50 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಹಿಂದೆ ಅಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಬದುಕಿದ್ದ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಆಧಾರಗಳಿವೆ ?
   - 10ರಿಂದ 25 ವರ್ಷಗಳ ನಡುವೆ ಅಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಬದುಕಿದ್ದ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಆಧಾರಗಳಿವೆ ?
   - ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಅಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಇದ್ದ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಆಧಾರಗಳಿವೆ ?
   - ಕಳೆದ ವಾರ ಅಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಇದ್ದ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಆಧಾರಗಳಿವೆ ?

10. ದಾರಿಯ ಇಕ್ಕೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರುವ ಎರಡು ಪೊದೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅವು ಬೆಳೆಯುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿರಿ ?
ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಮೂರು ಭಿನ್ನ ಬದಲಿ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾದಿ ರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲಿನ ತತ್ವಗಳು

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾದಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವಾಗ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು: (ಇವನ್ನು ಮೇಲಿನ ನಿದರ್ಶನಗಳಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.)

1. ಕೇಳಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು "ಚಟುವಟಿಕೆ"ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೇ ಹೊರತು ವಿಷಯ ಆಧಾರಿತವಲ್ಲ. (ಅಧ್ಯಾಯ 8ನ್ನು ನೋಡಿ).

2. ಇಲ್ಲಿನ ಸವಾಲುಗಳಿಂದ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ತಮ್ಮ ಇಂದ್ರಿಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬೇಕು, ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಬೇಕು. ಇದನ್ನೇ ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಂತಾಗಬೇಕು.

3. ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ "ಸ್ಥಳ"ಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಪ್ರಧಾನ ವಿಧಾನಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದರಿಂದ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಪರಿಸರದ ಅಪರೂಪದ ಅಥವಾ ವಿಶೇಷ ಕುತೂಹಲ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ "ಚಟುವಟಿಕೆ" ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳುವುದರಿಂದ "ಸ್ಥಳ"ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವ ಮೂಲಕ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ನಮೂನೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು) ಹಾಗೂ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮರದ ಎತ್ತರ ಅಥವಾ ಮರದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಎಲೆಗಳ ಅಂದಾಜು) ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವುದು.

4. ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ "ಸ್ಥಳಗಳು" ಪರಸ್ಪರ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಜನರು

ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಭೇಟಿ ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ.

5. ಜನರು ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ (ಪ್ರತಿ ತಂಡದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಜನರಿರಬೇಕು) ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತಂಡದ ಎಲ್ಲರೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬಹುದಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ತಂಡದ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯುವಂತಿರಬೇಕು ಹಾಗೂ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು.

ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾದಿಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು

ನಾವು ಪೀಠಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾದಿಯು ಪರಿಸರದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಧ್ಯಯನವೇನಲ್ಲ. ಇದು ಭಿನ್ನವಾದ ಆದರೆ ಅಷ್ಟೇ ಮೌಲ್ಯಯುತವಾದ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಇದು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಜನರು ಪರಸ್ಪರ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದುದು. ಜನ ಮಾತನಾಡಲು ಹಾಗೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂತೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸರದ ಪರಿಚಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಇದು ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಬಹುದಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಯಾವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬಳಸದಿದ್ದರೂ ಸಹ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿಯಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾದಿಯನ್ನು ಪ್ರಥಮ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಈಡೇರಿಸಿದಂತಾಗುವುದು. (ತರಬೇತಿ ಪ್ರವೇಶದ ಔಪಚಾರಿಕತೆ ಮುಗಿದ ತಕ್ಷಣ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು).

ಅನಂತರ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನೀಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು. ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಸ್ಥಳಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯದ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆವೀಕರಣ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಗಳು ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ) ವಿಸ್ತೃತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಲು ಆರಂಭದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳಾಗಬಹುದು.

ಜೀವಂತ ಪರಿಸರದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನ

ಯಾವುದೇ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಂತೆ ಶಾಲೆಯ ಪರಿಸರವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಯ ಶ್ರೀಮಂತ ಸಂಪನ್ಮೂಲ. ಆದರೆ ಇದು ನಮ್ಮ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಪುಸ್ತಕದಂತೆ ನಾವಿದನ್ನು ಹೇಗೆ ಓದಬೇಕೆಂಬುದು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಶಾಲೆಯ ಪರಿಸರ ನಮಗೆ ಈಗಾಗಲೆ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಕಾಣುವ ವಿಷಯವಾದ್ದರಿಂದ, ಅದರ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉಪೇಕ್ಷೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ "ಶಾಲಾ ಪರಿಸರದ ಪುಸ್ತಕ" ಓದುವುದು ಗೊತ್ತಿರಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಕನು ಶಾಲೆಯ ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸರದ ಜೈವಿಕ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರಾತ್ಮಕ ಕ್ಷೇತ್ರ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಶಾಲಾ ಪರಿಸರವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಾರ್ಯ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಿದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ಸ್ಥಳ ತಲುಪುವ ವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿರಬೇಕು ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಖಾತ್ರಿಗೊಳಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಶೋಧನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳುವಂತೆ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು

ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಆ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಕಲಿಕೆ ಹಾಗೂ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಯೋಜನೆ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಒಂದೊಂದೇ ಅಂಶಗಳಿಂದ ತೃಪ್ತಿಪಡೆಯುವ ಬದಲು, ತಾವು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಬರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಕಲ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಮತ್ತು ಅರಿವಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ (ಅವರೇನು ಹೇಳಿದರು, ಅವರೇನು ಮಾಡಿದರು, ಯಾವ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಮಾಡಿದರು, ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು ಹಾಗೂ ಯಾವ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದರು) ಕಾರ್ಯಕಾರಣ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಹೊಂದುವುದರ ಬಗ್ಗೆ, ಭೌತಿಕ ಪ್ರಭಾವ ಹೊಂದಿರುವ ಬಗ್ಗೆ, ಪೋಷಕರಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಪಾಲನೆಯಾಗುವುದರ ಬಗ್ಗೆ, ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದರ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಇತರ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆ: ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದರೆ ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಜಾಗ. ಇದರಲ್ಲಿನ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಕುತೂಹಲ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಇದನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಗಡಿಗಳನ್ನು ದಾರ, ಕಡ್ಡಿ ಅಥವಾ ಗೂಟಗಳಿಂದ ಗುರುತು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ವಿಸ್ತಾರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಚದರ ಮೀಟರ್ ಇರುತ್ತದೆ. (ಎರಡನೇ ಭಾಗ ನೋಡಿ)

ಶಿಕ್ಷಕರು ಯಾವ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು, ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಏನು ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸೋಣ. ಬಹುಶಃ ಅವರು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ, ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ನೋಟವಿರುವ ಹಲವು ರೀತಿಯ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅವರು ಒಂದೇ ವಿಧದ ಗಿಡಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಗಿಡಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅಲ್ಲಿರುವ ಒಂದೇ ವಿಧದ ಗಿಡಗಳು ಯಾವಾವ ಜಾಗದಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದರ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಗಿಡಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಗಿಡ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಿಡದ ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಅದರ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಈ ವೇಳೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತರಾಗಿ ಅಥವಾ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಿಂದ ಗಿಡಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆರಂಭಿಸುವರು. ಪ್ರಬಲವಾಗಿರುವ ಗಿಡವು ಇನ್ನಿತರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದಂತೆ ಕಾಣುವುದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ಗಿಡದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಾಗಿ ನೆಲದ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬೇರಾವ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಯೋಚಿಸಬಹುದು. (ಬಹುಶಃ ಡಾಂಡಿಲಿಯನ್ ಎಂಬ ಗಿಡದ ಅಗಲವಾದ ಎಲೆಗಳಿಂದಾಗಿ, ನೆಲದಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲು ಬೆಳೆದಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು).

ಮಕ್ಕಳು ಒಂದು ವೇಳೆ ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವ ಹಾಗೂ ಶೋಧಿಸುವ ಸ್ವಭಾವ ಹಾಗೂ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಹಾಗೂ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಲೋಕನ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯುವ ಸ್ವಭಾವ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಆಗ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ಹರಿಸುವಂತೆ ಮತ್ತು ಆಲೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಕನು ಇಂತಹ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ತರಬೇತಿ ಎಂದರೆ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನ

ಮಾಡಿದ ಸ್ವಂತ ಅನುಭವ ಪಡೆಯುವುದು. ಇತರರೊಡನೆ ಕೂಡಿ ನೋಡಿದ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಏನು ಮಾಡಿದರು ಎಂಬ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಭಾಗವಹಿಸಿರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ "ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಪರಿಸರ" (ಅಧ್ಯಾಯ 15) ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದುವರೆವಿಗೆ ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳದಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರಂತೂ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಲವು ಬಾರಿ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಪರಿಚಯವಾದನಂತರ ಮಕ್ಕಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಅವುಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಾರ್ಯಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಯುಕ್ತವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೇವಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸೇವಾಪೂರ್ವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಪುಟ್ಟಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿವೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ಬೌದ್ಧಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು. ಶೋಧನೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಎಲ್ಲಾ ಹಂತದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಸವಾಲುಗಳು ಈ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಮಕ್ಕಳು ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ಗಮನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಅಂಶಗಳ ಕಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯಬೇಕೆಂಬುದು ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಇತರರೊಡನೆ ಚರ್ಚಿಸಿದಾಗ ಎರಡೂ ಹಂತದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೌಲ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಈ ಅನುಭವದ ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಕಾರ್ಯಸೂಚಿಗಳಾಗಬಹುದು.

ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಧ್ಯಯನದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮೌಲ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ

ಈ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಯಾವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಹುದು ? ಕೌಶಲಗಳ ಹಾಗೂ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನೀವೇ ಸ್ವತಃ ಏನನ್ನು ಕಲಿತಿರಿ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು ? ಅವಲೋಕನಗಳಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಯಾವ ಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು ? ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಯಿತು ಹಾಗೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ವರದಿಯು (ನಕ್ಷೆ ಅಥವಾ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಅಂಶಗಳ ವಿವರಣೆ) ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದೇ ? ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಾದ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ಅಲ್ಲಿದ್ದವೇ ? ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಾದಷ್ಟು ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸವಾಲು ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲಗಳಿದ್ದವೇ ? ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನವು ಜೀವಿ ಸಮುದಾಯಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗಳ ಅರಿವನ್ನು ಪಡೆಯುವಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿದೆಯೇ ? ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಆಳವಾದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಇಡೀ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಮಗ್ರ ದೃಷ್ಟಿ ಪಡೆಯುವುದನ್ನು ಅಥವಾ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಮಹತ್ವ ನೀಡಬೇಕಾದುದನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸುವಂತಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ ?

ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಸಂಘಟಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ

ನಿಮಗೆ ಬೇಕೆನಿಸಿದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆ ? ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ವಿಧಾನ ? ಅದು ಎಷ್ಟು ಗಾತ್ರವಿದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು ? ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಸಮಯ ಸಾಕೇ ? ಮಕ್ಕಳು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸಮಯದವರೆಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲರು ? ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಯಾವ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ? ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು ಯಾವ ಮಾಹಿತಿ ಸಹಾಯಕವಾಗಬಲ್ಲದು ?

ಮುಂದುವರೆಸಬೇಕಾದ ಕೆಲಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ

ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ದೊರಕಿದ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಏನು ಮಾಡಬಹುದು ? ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿ ಮಾಡಲು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ ಎಷ್ಟು ಸೂಕ್ತ ? ಲಿಖಿತ ವರದಿಯಿಂದ ಮತ್ತೇನು ಮಾಡಬಹುದು ? ಹಲವು ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ವರದಿಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ವಿಶಾಲವಾದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಅಥವಾ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೂ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೇ ?

ಶೋಧನೆಯ ಸವಾಲಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅನುಭವ ಹಾಗೂ ಅನಂತರದ ಚರ್ಚೆಯು ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಮಕ್ಕಳ ವಿವಿಧ ತಂಡಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ರೂಪಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪುಟ್ಟ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ (7 ರಿಂದ 8 ವರ್ಷದ) ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನ ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮರ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಳೆಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ಅವರು ಈ ಬಳೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರೂ ಎಸೆದು, ಆ ಬಳೆಯೊಳಗಿರುವ ಹೂವುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಬಹುದು. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಹೂವುಗಳೇ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿ. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹೂವುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲಾರಂಭಿಸುವರು. ಆಗ ಅವರು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವರು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಗಿಡಗಳ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡುವ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ನೋಡುವರು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಇಡೀ ಸ್ಥಳವು ವಿಸ್ಮಯ ಹಾಗೂ ಶೋಧನೆಯ ಕೇಂದ್ರವಾಗುವುದು.

ಪುಟ್ಟ ಮಕ್ಕಳು ಬಳೆಯೊಳಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಬಳೆಯ ಹೊರಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು ತಪ್ಪೆಂದು ಭಾವಿಸಬಾರದು. ಏಕೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು, ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಹಾಗೂ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಜೀವಿಗಳಿವೆ ಎಂಬ ಅರಿವುಂಟು ಮಾಡುವುದೇ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶ.

ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮಕ್ಕಳ ಅಧ್ಯಯನ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿರಬಹುದು. ಅವರು ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಏನು ಮಾಡಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಬಹಳ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಯಾವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಹೇಗೆ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಪಡೆದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇಂತಹ ಅಧ್ಯಯನವು ಜೀವಿ ಸಮುದಾಯದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಗಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಸ್ಪರ್ಧೆ, ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಹಾಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬನೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನದ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದರೆ, ಅರಣ್ಯ, ಪೊದೆ ಅಥವಾ ಬಂಜರು ಭೂಮಿಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಒಂದೆರಡು ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಋತುಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯದಕ್ಕೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಹಲವಾರು ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ತಂಡಗಳು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ವರದಿಗಳನ್ನು ಓದಬೇಕು. ಆ ಎಲ್ಲ ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಆ ಪ್ರದೇಶವು ಅರಣ್ಯ ಅಥವಾ ಬಂಜರು ಭೂಮಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ನಿಖರವಾದ ವಿವರಣೆ, ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ, ಹಾಗೂ ಮಾದರಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯು ಎಷ್ಟು ಮಹತ್ವವುಳ್ಳದ್ದು ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಅವೇ ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ವರ್ಷದ ವಿವಿಧ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಾದ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ವರದಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಋತುಗಳಿಂದಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ನಿಖರವಾದ ಅವಲೋಕನ ಹಾಗೂ ವರದಿಯ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡುವ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವರು.

ಜೀವಂತ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಕೆಲಸ ಕಾರ್ಯಗಳು

ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬೇಕೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿರುವ ತತ್ವಗಳನ್ನು "ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಪರಿಸರ" ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಇತರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಗ್ರವಾದ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ, ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.

"ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿನ ಜೈವಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರ"ದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ಹಲವು ತಂಡಗಳು ಒಂದೇ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ತಂಡವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಂತದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಬೇಕು. ಅದು ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಅಥವಾ ನೆಲದೊಳಗಿನ ಹಂತವಿರಬಹುದು.

"ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕದ ಕಾರ್ಯ" ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಸಂಬಂಧಿತ ಜೀವಿ ಸಮುದಾಯಕ್ಕಿಂತ ಉನ್ನತ ಹಂತದ ಅಧ್ಯಯನ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕವು ಒಂದು ಸೀಳುಹಾದಿಯಾಗುತ್ತದೆ. 2 ರಿಂದ 5 ಮೀಟರ್ ದೂರವಿರುವ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುವುದು. ಹಲವು ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯರಾಶಿಗಳು ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20ಸೆ.ಮಿ. ಅಗಲವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಹೀಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನೇ ಒಂದು ಕಿರಿದಾದ ಆದರೆ ಉದ್ದವಿರುವ ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರವೆನ್ನಬಹುದು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಆಕಾರದಿಂದಾಗಿಯೇ ಜೀವಿ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಿನ್ನತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು, ಇಲ್ಲಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಬಹುದು. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ, ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ, ಇಳಿಜಾರು ಅಥವಾ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡುವವರ ಪ್ರಭಾವ ಅಥವಾ ಬೇಸಾಯವೇ ಕಾರಣವಿರಬಹುದು.

"ಸಸ್ಯರಾಶಿ" ಮತ್ತು "ಸಸ್ಯಸಂಕುಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಸಂಕುಲ" ಎಂಬುವು ಸುಮಾರು ಅಮೂರ್ತವಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು. ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಹಲವು ನೇರ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. "ಸಸ್ಯರಾಶಿ" - ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳು ಎಂಬುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅರ್ಥವಿದೆ. ಸಸ್ಯರಾಶಿಯು ಭೂದೃಶ್ಯಕ್ಕೆ (ಅಥವಾ ಭೂದೃಶ್ಯದ ಘಟಕಗಳಾದ ಕೆರೆಗಳ ಏರಿ, ರಸ್ತೆಯ ಅಂಚು ಅಥವಾ ಕೊಳದ ದಡ) ತನ್ನದೇ ಆದ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿನ ಭೌತಿಕ ವಾತಾವರಣ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯರಾಶಿಯು ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದು. ಸಸ್ಯರಾಶಿಯೊಡನೆ ಮತ್ತಾವ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಯಾವ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಚಿಂತನೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಲು ಅಡ್ಡವಿಭಾಜಕ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಅಮೂರ್ತವಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕವು ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟು ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಾರ್ಯ (ಸರ್ವೆ) ಮಾಡಬೇಕಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಬಯಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ, ವೀಕ್ಷಿಸುವ, ಹೋಲಿಸುವ, ಒಳಹೊಕ್ಕು ನೋಡುವ ಹಾಗೂ ಆಲೋಚಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. (ಚಟುವಟಿಕಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು). ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟವೇ ಮಾತುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರುವ "ಉತ್ತರ"ಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಂಡು ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾದ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ಶಾಲೆಯ ಹೊರಗೆ ಅಥವಾ ನಂತರ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮುಂದುವರೆದಾಗ ಅವು ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ನಾಮಕರಣದ ಸಮಸ್ಯೆ

ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ದೊರಕುವ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿಲ್ಲ ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಅರಿವಿನಿಂದ ಕೆಲವು ಶಿಕ್ಷಕರು, ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬರಲು ಹಿಂಜರಿಯಬಹುದು. ಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ಹೆಸರು ತಿಳಿದೇ ಇರಬೇಕೆಂದು ಚಿಂತಿಸುವುದು ತಪ್ಪು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ಹೆಸರಿನ ಅಜ್ಞಾನ ಅಡ್ಡಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಜೀವಿಗಳ ಹೆಸರಿನ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು ಸಹಾಯಕ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ತನ್ನದೇ ಆದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಉಪೇಕ್ಷೆ ಮಾಡಬಾರದು. ಆ ಜ್ಞಾನ ಜನಪ್ರಿಯ ಜ್ಞಾನ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ತುಣುಕುಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ಆರಂಭದ ಹೆಜ್ಜೆ. ಅದರಿಂದ ಮರ, ಪೊದೆ ಹಾಗೂ ಕಳೆಗಿಡಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಕುಟುಂಬವಾದ ಹುಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲರು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸ್ಥಳೀಯ ಹೆಸರುಗಳು ಅನೇಕರಿಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುತ್ತವೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಈಗಾಗಲೇ ಗೊತ್ತಿರುವ ಹೆಸರಿನ ಹಿಂಭಾಗಕ್ಕೆ ವಿವರಣಾತ್ಮಕವಾದ ಗುಣವಾಚಕವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಸಂವಹನ ತುಂಬ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೀವಿಗಳು ಹೇಗಿರುತ್ತವೆ, ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು, ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅವು ಹೇಗೆ ಬದುಕಿಗಾಗಿ ಹೋರಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಬ್ಬರಿಗೆ ಜೀವಿಗಳ ಹೆಸರು ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ ಅವರಿಗೆ ಆ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಕಲವೂ ತಿಳಿದಿದೆ ಎಂಬರ್ಥವಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸಹ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಬದುಕಿರುವ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯ ಕೆಲಸ. ಜೀವಿಗಳ ಹೆಸರು ತಿಳಿದಿರುವಂತಹ ಜನರನ್ನು ಕೇಳಿ ಅಥವಾ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಜೀವಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ತಾವೇ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಬಹುದು. ನಾಮ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಹಾಗೂ ತೃಪ್ತಿಕರ ವಿಷಯವಾದರೂ ಸಹ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಇತರರೊಡನೆ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೊತೆ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವಾಗ ಹೆಸರುಗಳ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕು.

ಅಧ್ಯಾಯ 10

ಬೋಧನೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಪೀಠಿಕೆ

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಬಗ್ಗೆ ಎರಡು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿವೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಬೋಧನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾದ ಅನೌಪಚಾರಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ನೀಡಿದೆ. (ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಔಪಚಾರಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಅಂಶಗಳಾದ ಉಪಪರೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಧ್ಯಾಯ 11ರಲ್ಲಿ ಔಪಚಾರಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.)

ಆದರೂ ಸಹ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅರ್ಥದಿಂದ ಆರಂಭಿಸೋಣ: "ಕಲಿಕೆಯಾದ ಬಗ್ಗೆ ವಾಸ್ತವವಾದ ಆಧಾರ ಪಡೆಯುವ ಬದಲು ಮತ್ತಾವುದೋ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಎನ್ನುವರು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಗುಣಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ಮಾನದಂಡವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು."

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿತಿವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆ ಎಂದು ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಾರ್ಥ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದು ಒಂದಾದರೂ ಸಹ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವೆಂದರೆ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದಲ್ಲ; ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ವಿಧಾನ ಮಾತ್ರ. ಎರಡನೆಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವವಾದ ಕಲಿಕೆಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು (ಮಗು ಕೈಗೊಂಡ ಕಾರ್ಯ ಅಥವಾ ಮಗು ಏನು ಹೇಳಿತು ಅಥವಾ ಏನನ್ನು ಮಾಡಿತು) ಮತ್ತಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿಧಾನದಿಂದ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಅದು ಅಂಕ ನೀಡುವುದಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಟೀಕೆ ಅಥವಾ ಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ಮುಗುಳ್ನಗೆ ಅಥವಾ ಮುಖ ಗಂಟಿಕ್ಕುವುದಾಗಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿದಾಗ ಅಂಕ, ಮಟ್ಟಗಳಂಥವು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಗುವಿನ ಮೂಲ ಕಲಿಕೆ ಮೌಲ್ಯದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾಹಿತಿಯು ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳ, ಮೂಲ ಕಲಿಕೆ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದಾದಲ್ಲಿ (ಮಗು ಕೈಗೊಂಡ ಕೆಲಸ ಅಥವಾ ಮಕ್ಕಳು ಏನು ಮಾಡಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ವಿಡಿಯೊ ದಾಖಲೆ) ಆಗ ಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಂತಾಗುವುದು. ಆದರೂ ಸಹ ಕೆಲವು ವಾಸ್ತವವಾದ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಮೂಲ ಕಲಿಕಾ ಮಟ್ಟ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಲು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕಿದೆ. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಆಧಾರವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಗುಣಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ಮಾನದಂಡ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಅಂಥವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಪ್ರಕಾರ ಮಕ್ಕಳು ಮಾಡಬಹುದಾದ, ಕಲಿಯುಬಹುದಾದ ಸರಾಸರಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ತೀರ್ಮಾನದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಮಾದರಿಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಮಾದರಿ-ಆಧಾರಿತ (norm-referenced)

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವೆನ್ನುವರು. ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳು ಏನನ್ನು ಮಾಡಲಿ ಬಿಡಲಿ, ಆ ಮಗುವಿನ ಕಲಿಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಣಮಟ್ಟ ತಲುಪಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮಾನದಂಡ ಆಧಾರಿತ (criterion-refererenced) ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಎನ್ನುವರು. ಮೂರನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಮಗುವಿನ ನಿರೀಕ್ಷೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮಗು ಆಧಾರಿತ (child-referenced) ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಎನ್ನುವರು.

ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಇತರರಿಗಿಂತ ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದಾನೆಯೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಅಥವಾ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟ ತಲುಪಿದ್ದಾನೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಗು ಆಧಾರಿತ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಆಗ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಗುವಿನ ಪ್ರಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಫಲಿತಾಂಶ ತಿಳಿಸುವುದರಿಂದ ಆತ ತನ್ನ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಮಕ್ಕಳು ಸಮಾನ ಗುರಿಗಳನ್ನು ತಲುಪಲು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಮಗು ಆಧಾರಿತ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು. ಮಾದರಿ-ಆಧಾರಿತ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಷ್ಠವಾದ ಆಯ್ಕೆಯೇನಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಏನನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಮಾಡಲಾರರು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಈ ವಿಧಾನ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾನದಂಡ-ಆಧಾರಿತ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯಕಾರಿ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಮಕ್ಕಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ವಿವಿಧ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಇದರ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. (ಅ) ನಿದಾನ (diagnostic)(ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಇದನ್ನು ಆರಂಭಿಕ ಎನ್ನುವರು) - ಸಮಸ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಗತಿಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಯುಕ್ತವಾದ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಬಹುದು; (ಆ) ಸಾಧನೆಯ ಸಾರಾಂಶ (ಸಂಕಲಿತ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ) ಶಾಲೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮೊದಲ ಭಾಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾವ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಕಲಿತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ವರದಿ ಮಾಡುವುದು; ಮತ್ತು (ಇ) ಶಾಲೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು - ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಶಾಲೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಶಾಲೆಯ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾಗಿ ಮಗುವಿನ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಪುನಃ ಚರ್ಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಬೋಧನೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ

ಮಕ್ಕಳ ಅನಿಸಿಕೆಗಳು, ಕೌಶಲಗಳು ಹಾಗೂ ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಧ್ಯೇಯಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿದೆ (ಮೊದಲ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿ). ಹೆಸರಾಂತ ಹೇಳಿಕೆ "ಮಗು ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆಯೊ ಅಲ್ಲಿಂದ ಶಿಕ್ಷಣ ಆರಂಭಿಸಿ" ಎಂಬ ವಾಕ್ಯವು ಪುಸ್ತಕದ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು "ಜೋಡಣೆ" (Matching) ಎಂಬ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದ ಸವಾಲನ್ನು ಹಾಕುವ ನೇರ ಅನುಭವಗಳು ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಮಗು ತಲುಪಿರುವ ಕಲಿಕಾಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ, ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವಿರಬೇಕು. ಅದು

> ಗೊತ್ತಿರುವ ಹಾಗೂ ವಿನೂತನ ವಿಷಯಗಳ ಸಮ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರಬೇಕು. ಕಲಿಯಬೇಕಾದ ವಿಷಯವು ಈಗಾಗಲೇ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ವಿಷಯವಾದರೆ ಅಥವಾ ಕಲಿಕೆಯ ಕೌಶಲಗಳು ತುಂಬ ಸರಳವಾಗಿದ್ದರೆ ಮಕ್ಕಳ ಗಮನ ಬೇರೆಡೆಗೆ ಹೋಗುವುದು ಮತ್ತು ನಿರಾಸಕ್ತಿ ಹೊಂದುವರು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಅವರು ಅರೆಬರೆ ನೆನಪಿರುವ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವರು. ಅಲ್ಲದೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಉತ್ತರ ನೀಡಲು ಗಮನ ನೀಡುವರು. ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವರೊ ಹಾಗೂ ಅವರು ಕಡೆಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟವರೆಂದು ಅವರಲ್ಲಿ ಸೋತ ಭಾವನೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲವೊ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಆಲೋಚಿಸಬಲ್ಲರು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಲ್ಲರು.[1]

ಈ ಹೇಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಕಾರಣಗಳು "ಜೋಡಣೆ"ಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುವಂತೆ ಮತ್ತೂ ಕೆಲವು ಸಕಾರಣಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಕಲಿಕೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಪ್ರಕಾರ (ಪಿಗೆಟ್, ಬ್ರುನರ್ ಮತ್ತು ಆಸುಬೆಲ್‌ರವರ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ) ಮಗುವಿನ ಸದ್ಯದ ಅರಿವಿಗೆ, ಅರ್ಥವಾಗದ ಹೊಸ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ, ಮಗು ಅದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವಲ್ಲಿ ಸೋಲುವುದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಚಿಂತನೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುವ ಅವಕಾಶವೂ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಜೋಡಣೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಾಗ, ಜೋಡಣೆಯ ಪರವಾಗಿ ಹಲವು ಅಂಶಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾಮಟ್ಟ ಹಾಗೂ ನಾವು ನೀಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಮನಾಗಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗದಿದ್ದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಯಾವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕೋ ಅದನ್ನು ಕಲಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶಾಲೆಯು ನಿರಾಸಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಜಿಗುಪ್ಸೆಯ ಮತ್ತು ಅವರಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡದಿರುವ ಸ್ಥಳವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ವಿಷಮವೃತ್ತ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ಸೋಲನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುವುದು ಮತ್ತು ನಕಾರಾತ್ಮಕ ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳ ಅರಿವು ಹಾಗೂ ಕೌಶಲಗಳಿಗೆ ಸಮನಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾದ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಆಗ ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಪಡೆವ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವರು. ಅಲ್ಲದೆ ತಮ್ಮ ಕೌಶಲ ಹಾಗೂ ಅರಿವು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ತೃಪ್ತಿ ಹೊಂದುವರು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಶಾಲೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಸಕರಾತ್ಮಕ ಸ್ವಭಾವಗಳು ಬೆಳೆದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ದೊರೆಯುವುದು.

ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಧ್ಯೇಯಗಳು ಹಾಗೂ ವೈಯಕ್ತಿಕ ವಿಧಾನಗಳು

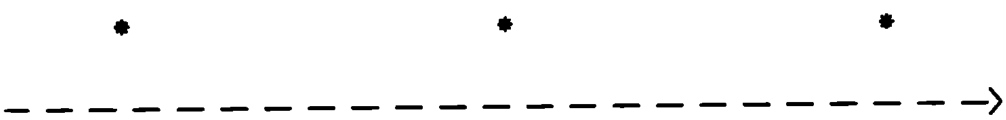
ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಧ್ಯೇಯಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಪ್ಪಿದಾಗ ಅನೇಕರು "ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮಗುವಿನ ಹಂತದಿಂದ ಆರಂಭಿಸಬೇಕು" ಎಂಬ ನಿಯಮದ ಬಗ್ಗೆ ಅನುಮಾನ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವರು. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರತಿ ಮಗುವನ್ನು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕೇ? ಇದು ಅಸಾಧ್ಯದ ಕೆಲಸ. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿನ ಅರಿವನ್ನು ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಕಲಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಕಡೆ ಕ್ರಮಿಸಬೇಕೆಂಬ ಅಗತ್ಯವನ್ನು (ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಆಜ್ಞಾಪಕ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ) ಮನಗಾಣುವುದು ಹೇಗೆ?

ಶಾಲಾ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹಂತಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಎಷ್ಟು ಕಲಿತಿರಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಧ್ಯೇಯಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಗೊಂದಲವೂ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರತಿ ಪಾಠದ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಯಾವ ಹಂತ ತಲುಪಿರಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ 'ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತಗಳು' ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಈ

---

[1] ಯುನೈಟೆಡ್ ಕಿಂಗ್‌ಡಮ್, ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಇಲಾಖೆ; ಶಿಕ್ಷಣದ ಕೇಂದ್ರ ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್), 'ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳು: ಶಿಕ್ಷಣದ ಕೇಂದ್ರ ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿಯ ವರದಿ' (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್), ಸಂ 1:'ದಿ ರಿಪೋರ್ಟ್', ಪು 196, ಪ್ಯಾರ 533, ಲಂಡನ್, ಎಚ್.ಎಂ.ಎಸ್.ಓ., 1967

ಸ್ಥಳಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ವಿರಳವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಪರಸ್ಪರ ದೂರವಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. (ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಆ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರೀತಿಯ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.) ಇವು ಒಂದರಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಾಗಬೇಕಾದ ಮಾರ್ಗದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆಯೇ ಹೊರತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಾದಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ.



ಕಲಿಕೆಯ ಹಾದಿಯು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ನೇರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಸದಾ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಪ್ರಗತಿಯ ದಿಕ್ಕಿನ ಕಡೆ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣದಿರಬಹುದು:



ಪ್ರತಿ ಮಗುವಿನ ಕಲಿಕೆಯ ಹಾದಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ಪ್ರಗತಿಯ ದಿಕ್ಕಿನೆಡೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಕಲಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಹಾಗೂ ಕೌಶಲಗಳ ಪ್ರಗತಿಯತ್ತ ಸಾಗುವುದು.

ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಹೊಸ ಮಕ್ಕಳು ದೊರೆತಾಗ ಅಥವಾ ಅವರು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯ ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ, ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯ ಬಿಂದುಗಳು (ಎ, ಬಿ, ಸಿ. ಇತ್ಯಾದಿ) ವಿವಿಧ ದೂರಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಪ್ರತಿ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕನು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಪ್ರಗತಿಯ ದಿಕ್ಕಿನೆಡೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬೇಕು:



ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲಿಂದ ಆರಂಭಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಹಾಗೂ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಹಾದಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕನು ಬೋಧನೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ.

ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಗತಿಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಸಾಗುವರು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಮಾದರಿ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಮಗುವು ತನ್ನದೇ ಆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವುದು (ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪೂರ್ವ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಚಿಂತನೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತಾನೆ). ಅಂದಾಕ್ಷಣ ಪ್ರತಿ

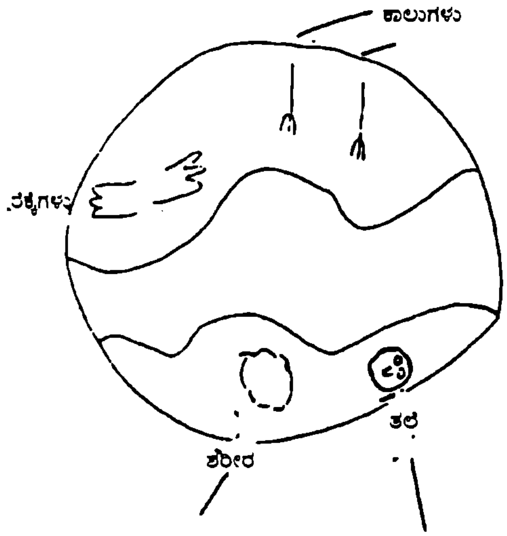
ಮಗುವಿಗೂ ಅದರ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕೆಂದಲ್ಲ. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿರಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಗತಿಯ ವಿವಿಧ ಬಿಂದುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕನು ತಾನು ನೀಡಬೇಕಾದ ಸಲಹೆ ಸಹಾಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಮಗುವಿನಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ಕಲಿಕೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ.

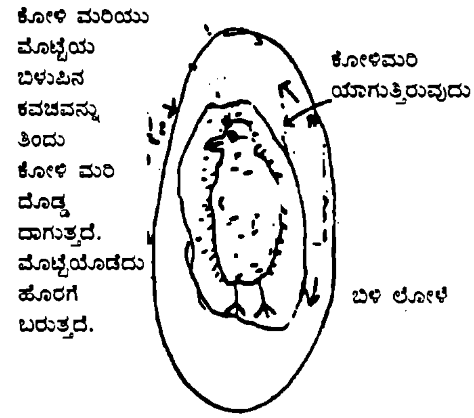
ಬೋಧನೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಅನಿಸಿಕೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಮಾಹಿತಿ ಮೂಲಗಳೆಂದರೆ ಅವರ ಕ್ರಿಯೆಗಳು (ಅವರು ಏನು ಮಾಡಿದರು ಅಥವಾ ಹೇಳಿದರು) ಅಥವಾ ಅವರು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳು (ಅವರೇನು ಬರೆದರು, ಚಿತ್ರಿಸಿದರು, ರಚಿಸಿದರು ಅಥವಾ ಜೋಡಿಸಿದರು). ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇವೆರಡು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಶ್ವತರೂಪದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೆಲ ಸಮಯದ ನಂತರವೂ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲ ಹಾಗೂ ಸ್ವಭಾವಗಳಿಗಿಂತ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾದವು. ಆದರೂ ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಗತಿಯ ಎಲ್ಲ ಮುಖಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಗಳೆರಡನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಿಧಾನದಿಂದ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಏನು ಕಲಿತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಅವರು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ನಾವು ಆರೋಪಿಸುವ ಅರ್ಥವಿದೆಯೇ ಎಂಬುದೂ ಖಾತ್ರಿಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಮಕ್ಕಳ ಲಿಖಿತ ವರದಿಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅದೇ ರೀತಿ ಮಗು ಬರೆದಿರುವ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಿಸಿರುವ ವಿಷಯವು ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಅರ್ಥಗಳು ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಮಗುವಿನೊಡನೆ ಮಾತನಾಡಿ ಅದು ಬರೆದಿರುವುದರ ನಿಜವಾದ ಅರ್ಥವೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಕೇಳಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ನಂತರವೇ ನಿಜವಾದ ಅರ್ಥ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅವರ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಮಗು ತನಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದನ್ನು, ತಾನು ಯೋಚಿಸಿರುವುದನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ನಾವು ಮುಕ್ತ ಆಹ್ವಾನ ನೀಡಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಕಾವು ನೀಡಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲವು ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಳಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದಾದಲ್ಲಿ, ಆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತವೆಂಬ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿದರು. 8 ಮತ್ತು 10 ವರ್ಷಗಳ ಇಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಎರಡು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದರು. ಮಕ್ಕಳು ಬರೆದ ಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕೋಳಿಮರಿ ಬೆಳೆವ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇದೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಆದರೂ ಸಹ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೆ ಕೋಳಿಮರಿಯನ್ನು ಇಬ್ಬರೂ ತೋರಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ಅವರಿಗೆ ಕೋಳಿಯ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿದೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.





ಎಂಟು ವರ್ಷದ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಹುಡುಗಿಯು ಆಕೆಯ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆದಳು:

ನಾನು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಕವಚದ ಮೂಲಕ
ನೋಡುವುದರಲ್ಲಿ, ನಾನು ಅತ್ಯಂತ
ಪುಟ್ಟದಾದ ಹಳದಿ ಕೋಳಿಮರಿಯನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇನೆ.

ಶೋಧನೆಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿ ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ, ಮುಂದೇನಾಗಬಹುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕೇಳುವುದರಿಂದ, ಅವರು ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಉತ್ತಮ ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದಂತಾಗುವುದು. ನಿದರ್ಶನವೊಂದನ್ನು ನೀಡುವುದಾದರೆ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವುದರ ಬಗ್ಗ ಮಕ್ಕಳು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಹತ್ತು ವರ್ಷದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಒಗೆದ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ದಾರದ ಮೇಲೆ ನೇತು ಹಾಕಿ ಒಣಗಲು ಬಿಟ್ಟನು. ಬಟ್ಟೆ ಒಣಗುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಊಹೆ ಮಾಡಿ ಹೀಗೆ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದನು:

ಬಟ್ಟೆ ಒಣಗುವವರೆಗೆ ನೀರು ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ
ಇಳಿಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೆಲಕ್ಕೆ
ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುತ್ತದೆ ಎಂದು ನನಗನಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರೆ ಆ ಅನಿಸಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸವಾಲು ಹಾಕಬಹುದು. ನೀರು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೇ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ, ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು "ನನ್ನ ಪ್ರಕಾರ ನಾವು ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿದರೆ, ನೀರು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ" ಎಂದನು. ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳು ನೀರನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಉತ್ತರಿಸಿದರು. ಅವರಿಗೆ ಆವಿಯಾಗುವುದರ ಬಗ್ಗ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇದ್ದಂತಿಲ್ಲ. ಆವಿಯಾಗುವುದು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ "ಸಹಜ" ಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬುದು ಅವರ ಭಾವನೆಯಾಗಿತ್ತು. ಆವಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಧಾನ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಉತ್ತರಗಳು

ಬಂದವು: "ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಗಾಜಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಆವಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಆಗ ಆವಿಯು ಬಹಳ ಹೊತ್ತು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಗಾಜಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ."

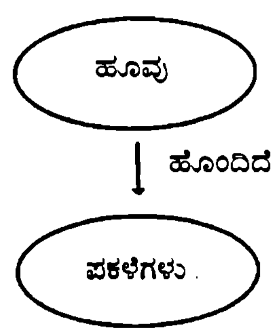
ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವ ಯಾವುದೇ ಘಟನೆಗೆ ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಬಳಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದರ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಎಷ್ಟು ಬಲ ಬೇಕೆಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದಾಗ ಮಕ್ಕಳು ಘರ್ಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಂದಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಬೇಕು: "ಅದನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸುಲಭ/ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿ ಎಳೆಯಲು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು ?" ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ತುಂಬಿ, ಗಾಳಿ ಊದಿ ಶಬ್ದ ಹೊರಡಿಸಿದಾಗ, ಮಕ್ಕಳು ಶಬ್ದದ ಏರಿಳಿತದ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಂದಿರುವ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಬೇಕು: "ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಶಬ್ದವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ ?" ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ತೇಲುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಹೊಂದಿರುವ ಅನಿಸಿಕೆ ತಿಳಿಯಲು ಹೀಗೆ ಕೇಳಬಹುದು: "ತೇಲುವ ವಸ್ತು ಮುಳುಗುವಂತೆ ಅಥವಾ ಮುಳುಗುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೇಲುವಂತೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬಹುದು ?" ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಸರಳ ಮಂಡಲದ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳ ಅನಿಸಿಕೆ ತಿಳಿಯಲು ಹೀಗೆ ಕೇಳಬೇಕು: "ಬಲ್ಬನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಉರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನೀವೇನು ಮಾಡಬೇಕು ?"

ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆ, ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ನಾವು ಅವರಿಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬೇಕು. ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನೆ ಹೀಗಿರುವುದು: ..... ಉಂಟಾದಾಗ ಏನಾಗುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸುವಿರಿ ?.... ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ ? ಒಂದು ವೇಳೆ... ಉಂಟಾದರೆ, ಏನಾಗುವುದೆಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸುವಿರಿ ? ನಾವು..... ನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ/ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು/ಕಡಿಮೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಭಾಗವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆಯೇ ಹೊರತು "ಪರೀಕ್ಷೆ"ಗಾಗಿ ಕೇಳಿದಂತಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವರು. ಅಲ್ಲದೆ ಅವರ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾತು ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮನಗಾಣುವರು.

ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳ ಬಳಕೆ

ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಹೇಳುವುದು ಮಕ್ಕಳ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನ.

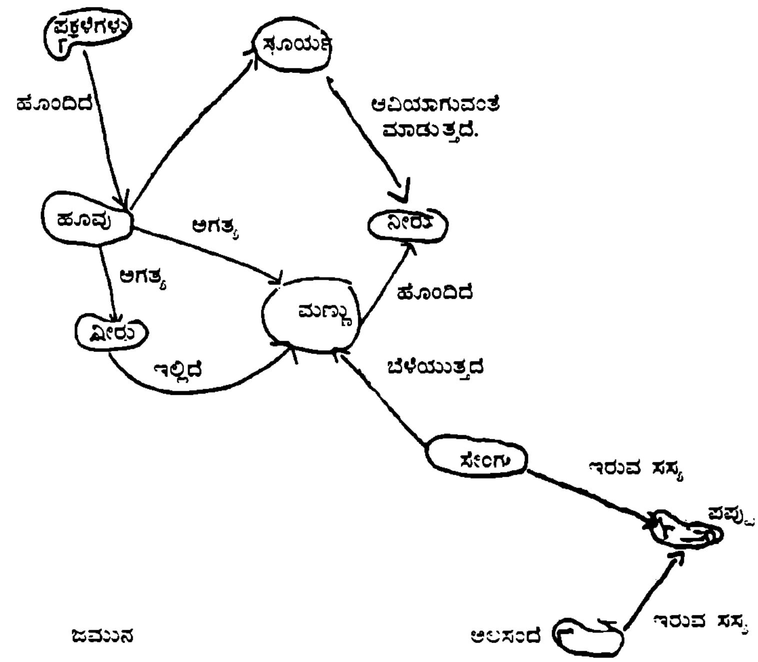
ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ನಡುವಿನ ರಚನಾ ಸಂಬಂಧವೇ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಹೂವು" ಮತ್ತು "ಪಕಳೆಗಳು" ಎಂದು ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಈ ಎರಡು ಪದಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಕೂಡಿಸಲು ಜೋಡಣೆ ಪದ ಅಥವಾ ಅಡಕ ನುಡಿಬೇಕು.



ಬಾಣದ ಗುರುತು ಸಂಬಂಧದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ - ಹೂವು ಪಕಳೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೇ ಹೊರತು ಪಕಳೆಗಳು ಹೂವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ.

ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಪದಗಳನ್ನು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುವುದು.

ಬೀಜಗಳು
ಬೇರು
ಎಲೆ
ಕಾಂಡ
ಕುಡಿ
ಹೂವು
ಆಲೂಗಡ್ಡೆ
ನೀರು
ಮಣ್ಣು
ಸೂರ್ಯ
ಸೇಂಗ
ಹೆಸರುಕಾಳು
ಪಪ್ಪು
ಗಾಳಿ
ಪಕಳೆಗಳು



ಜಮುನ

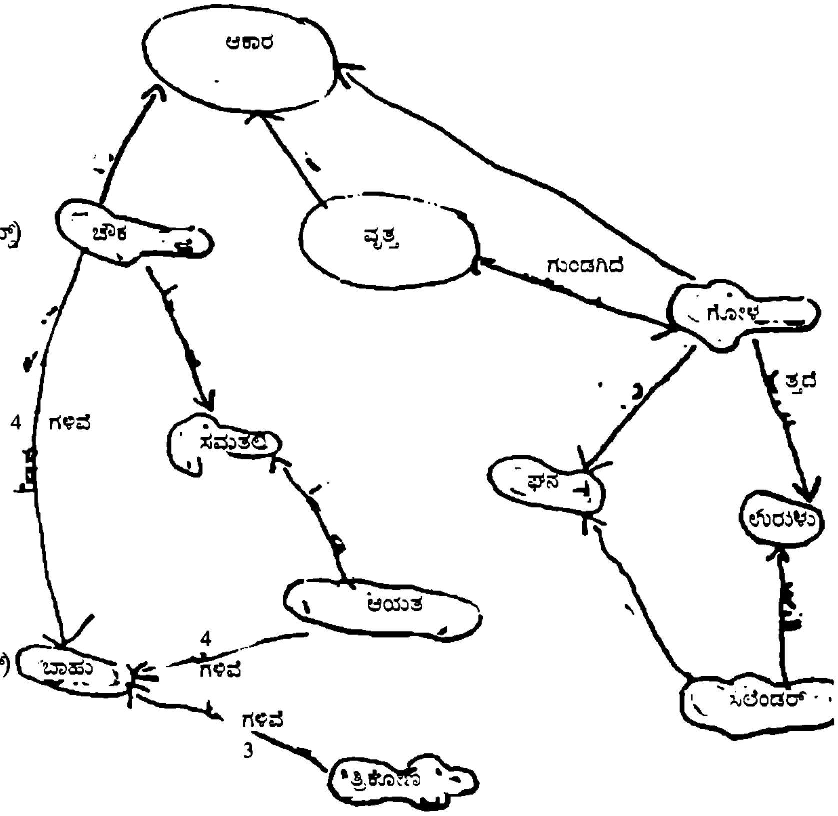
ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಬಂಧದ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳಿಗಿರುವ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಅವರು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕು. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪದಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. (ಈ ಪದಗಳು ವಿವಿಧ ಬೀಜಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಪರಿಚಯವಾಗಿದ್ದವು). ಆರು ವರ್ಷದ ಮಗುವೊಂದು ಈ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕೆಳಗಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿತು.

ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಒಬ್ಬ ಹುಡುಗಿ ಆಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ ನಕ್ಷೆ ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿದೆ:

ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀವು ಸ್ವತಃ ಇದುವರೆಗೆ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬರೆಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಬರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಕೆಳಗಿನ ಪದಗಳಿಂದ ನೀವು ನಕ್ಷೆಯೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ: ಬಿಸಿ, ತಂಪು, ಉಷ್ಣತೆ, ಉಷ್ಣಮಾಪಕ, ಗಾಳಿ, ಮೊಂಬತ್ತಿ, ಒಲೆ, ಉರಿ, ಲೋಹ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ನಿರೋಧನ (ಇನ್ಸುಲೇಶನ್).

ನೀವು ತಯಾರಿಸಿದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಇತರರು ತಯಾರಿಸಿದ ನಕ್ಷೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ. ಯಾವುದೇ ಎರಡು ನಕ್ಷೆಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ "ಸರಿ"ಯಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಸತ್ಯ. ಆದರೆ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದೆ ಎಂಬುದು, ಆ ವ್ಯಕ್ತಿ ಚಿತ್ರಿಸಿದ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಂಬುದು ಬಹುಶಃ ತಮಗ ಅರಿವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಹ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಆಲೋಚಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ

ಆಕಾರ
ವೃತ್ತ
ಗೋಳ
ಚೌಕ
ಘನಾಕೃತಿ
ಆಯತ
ಘನಾಭ (ಕ್ಯೂಬಾಯ್ಡ್)
ತುದಿ
ತ್ರಿಕೋಣ
ಅಶ್ರಗ (ಪ್ರಿಸ್ಮ್)
ಬಾಹು (ಭುಜ)
ಪಿರಮಿಡ್
ಪಂಚಭುಜ
ಘನ
ಸಮತಲ
ಸಿಲಿಂಡರ್
ಮುಖ
ಮೂಲೆ
ಜಾರಿಕೆ
ಉರುಳು
ಇಳಿವೋರೆ (ರ್‍ಯಾಂಪ್)
ದುಂಡನೆಯ
ಚಪ್ಪಟೆಯ



ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸುವುದನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಧ್ಯಾಯದ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ನೀವು ಆರಂಭಿಸಬೇಕಾದ ಅಧ್ಯಾಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪದಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಳುವುದು, ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳ ಹಲವು ಪ್ರಯೋಜನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳಿಂದ ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವ ಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸುಳಿವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವಿಷಯದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಂತರ, ಯಾವ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಹಾಗೂ ಅನಂತರ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಬೋಧನೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲ ಹಾಗೂ ಮನೋಭಾವಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಮಕ್ಕಳು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು, ಅವರು ಕೈಗೊಂಡ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದ ವರದಿ ಅಥವಾ ನೀಡಿದ ಮೌಖಿಕ ವಿವರಗಳಿಂದ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ

ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಂಡ ಪೂರ್ಣ ವಿವರಗಳು ಅವರು ಬರೆದ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳು ಟೆಲಿಫೋನ್ ದಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಕೈಗೊಂಡ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ವರದಿಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ನೀಡುವ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಂದಿಗ್ಧಗಳಿಗೆ ಇದೊಂದು ಉತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನ: "ನಾವು ಟೆಲಿಫೋನ್ ದಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮೊಗಸಾಲೆಗೆ ಹೋದೆವು. ದಾರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದೆವು ಹಾಗೂ ಬಟ್ಟಲೊಳಕ್ಕೆ ಮಾತನಾಡಿದೆವು. ಮಾತುಗಳು ತುಂಬ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿದವು. ನಾವು ಬಾಗಿಸಿದಾಗ ಮಾತುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಲಿಲ್ಲ."

"ನಾವು ಬಾಗಿಸಿದಾಗ" ಎಂಬುದು ದ್ವಂದ್ವಕ್ಕೆ ಎಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ದಾರವು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅಥವಾ ದಾರವು ನೆಲಕ್ಕೆ ಜೋತು ಬೀಳುವಂತೆ ಬಾಗಿಸಿದರೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ದಾರವನ್ನು "ಬಾಗಿಸಲು" ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಇತರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮೊದಲಿನಂತೆ ಕಾಪಾಡಲಾಯಿತೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಿಲ್ಲ.

ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಅಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಮಗು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕನು ಗಮನಿಸಬೇಕೆಂಬ ಅರ್ಥವಲ್ಲ. (ಅದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬ ಚಿಂತೆ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತದೆ!). ಆದರೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಯೋಜಿಸಿದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅವಲೋಕಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಶಿಕ್ಷಕನು ಗುಂಪಿನ ಹತ್ತಿರ ಬರುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವು ಮುಗಿದು ಹೋಗಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಿದಿರಿ ಎಂದು ಕೇಳುವುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು "ಮತ್ತೆ ಮಾಡುವಂತೆ" ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಡೆಯುವಾಗ, ಶಿಕ್ಷಕನು ಅನಿವಾರ್ಯ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಭೇಟಿ ನೀಡಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೊರೆಯಬೇಕಿಲ್ಲ.

ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು ತಪಾಸಣಾ ಪಟ್ಟಿ ಹೊಂದಿರುವುದು ಸಹಾಯಕ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯ ಅಂಶಗಳು ಕಾಗದದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪದಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಗತಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದವುಗಳಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಇಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳು ಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಅವಲೋಕಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಅಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ತಂಡವನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ "ಗುರಿ"ಯನ್ನಾಗಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಆದರೆ ಆ ತಂಡದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇದು ತಿಳಿಯಬಾರದು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಶಾಲೆಯ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಕನು ತಂಡವನ್ನು "ಗುರಿಯನ್ನಾಗಿಟ್ಟು" ಕೊಳ್ಳುವುದೆಂದರೆ ತಪಾಸಣಾ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಶಿಕ್ಷಕನು ತಂಡವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆ ಮುಗಿದ ತಕ್ಷಣ ಮಕ್ಕಳು ಏನನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಂಡ ಪ್ರತಿ ಹಂತದ ಬಗ್ಗೆಯೂ "ಹೌದು" ಅಥವಾ "ಇಲ್ಲ" ವೆಂಬುದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಂಡ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ಬರೆದಿಡಬೇಕು.

ಪುಟ್ಟ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿ ಒಂದು ತಪಾಸಣಾ ಪಟ್ಟಿ

ಅವಲೋಕನ, ಸಂವಹನ ಮತ್ತು ಸರಳ ಅರ್ಥವಿವರಣೆಯ ಕೌಶಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಮನೋಭಾವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಪಟ್ಟಿಯು ವಿಶೇಷ ಗಮನ ನೀಡಿದೆ.

1. ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದು ಯುಕ್ತವಾದ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡಲಾಯಿತೆ ? (ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಹೇಳಿದ ಅಥವಾ ಬರೆದಿರುವ ಅಂಶದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗಬೇಕು).
2. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಘಟನೆಯನ್ನು ಮತ್ತೊಬ್ಬರಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆಯೇ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಿಸಿದ್ದಾರೆಯೇ ?
3. ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಥವಾ ಒಂದು ಕಾಲಕ್ಕೂ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಲಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ ?
4. ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದರೊಡನೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆಯೇ ?
5. ಅವರು ಏನನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದರು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲಾಯಿತೇ ?
6. ಅವರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಬಹುಶಃ ಉತ್ತರವಾಗಿ ಅವರು ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದರೆ ?
7. ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ಒಂದು ಘಟಕವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದರೊಡನೆ ಹೊಂದಿಸುವುದರಿಂದ, ಯಾವುದಾದರೂ ಅರ್ಥವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತೇ ?
8. ಪಟ್ಟುಹಿಡಿದು ಸಾಧಿಸುವ ಹಾಗೂ ತಾಳ್ಮೆಯ ಗುಣಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆಯೇ ?
9. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಇತರರೊಡನೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡರೆ ?
10. ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಸಹಕಾರದಿಂದ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತೇ ?

ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮಕ್ಕಳ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ತಪಾಸಣಾ ಪಟ್ಟಿ

1. ಘಟನೆಯ ಯುಕ್ತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತೆ ?
2. ಮಕ್ಕಳು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವವರೇ ?
3. ಒಂದು ಸಮಯಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವಂತೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿತ್ತೆ ?
4. ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗಿತ್ತೇ (ನಿಖರತೆಗಾಗಿ) ?
5. ಅಳೆಯಬೇಕಾದ ಅಥವಾ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬೇಕಿದ್ದ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿತ್ತೇ ?
6. ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವಾಗ ಅಥವಾ ಅನಂತರ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತೆ ?
7. ಅಳತೆಯ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ನಿಕೃಷ್ಟತೆಯ ಅಂತಿಮ ಮಾನದವರೆಗೆ ಬಳಸಲಾಯಿತೆ ?
8. ಕನಿಷ್ಠ ಯುಕ್ತವಾದ ಒಂದು ಅವಲೋಕನವನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತೆ ?
9. ಅಗತ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಅಳತೆ/ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತೆ ?
10. ಅವಲೋಕನೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸರಳ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತೆ ?
11. ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತವಾದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತೆ ?
12. ಫಲಿತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆ ಮತ್ತು ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಯಿತೆ ?
13. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತವಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಯಿತೆ ?

14. ಯಾವುದೇ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಯಿತೆ ಅಥವಾ ಪುನಃ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಯಿತೆ ?

15. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಹಾಗೂ ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಯಿತೆ ?

16. ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತೆ ?

17. ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲಾಯಿತೆ ?

18. ಚಟುವಟಿಕೆಯ ದೋಷಗಳ ಮೂಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತೆ ?

19. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟುಹಿಡಿದು ಸಾಧಿಸುವ ಲಕ್ಷಣ ಕಂಡುಬಂತೆ ?

20. ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಇತರರೊಡನೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡರೆ ?

21. ಇತರರ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಯಿತೆ ?

22. ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಸಹಕಾರದಿಂದ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತೆ ?

ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಇತರರನ್ನು ಅನಂತರ ನಡೆಯುವ ಅಧ್ಯಯನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ "ಗುರಿ"ಯಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ವಿವಿಧ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿದ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಾವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನ ನೀಡಬೇಕಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಶಿಕ್ಷಕನು ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳನ್ನು, ಅವರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವಲೋಕಿಸಬೇಕು. ಅವರು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಿದರು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಇಂತಹ ಅವಲೋಕನದಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಂತಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಮಕ್ಕಳು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ನಿದಾನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷೆಯಂತೆ ಬಳಸಲಾಗುವುದು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕಾಗಿ ಯೋಜನೆ

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಭಾಗವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಯೋಜಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಹಲವು ಬಾರಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ನಿದಾನ, ರಚನಾಕಾರ್ಯವು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಇರಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಯೋಜನೆ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಂತರದ ಚಿಂತನೆಯನ್ನಾಗಿ ಸೇರಿಸಬಾರದು.

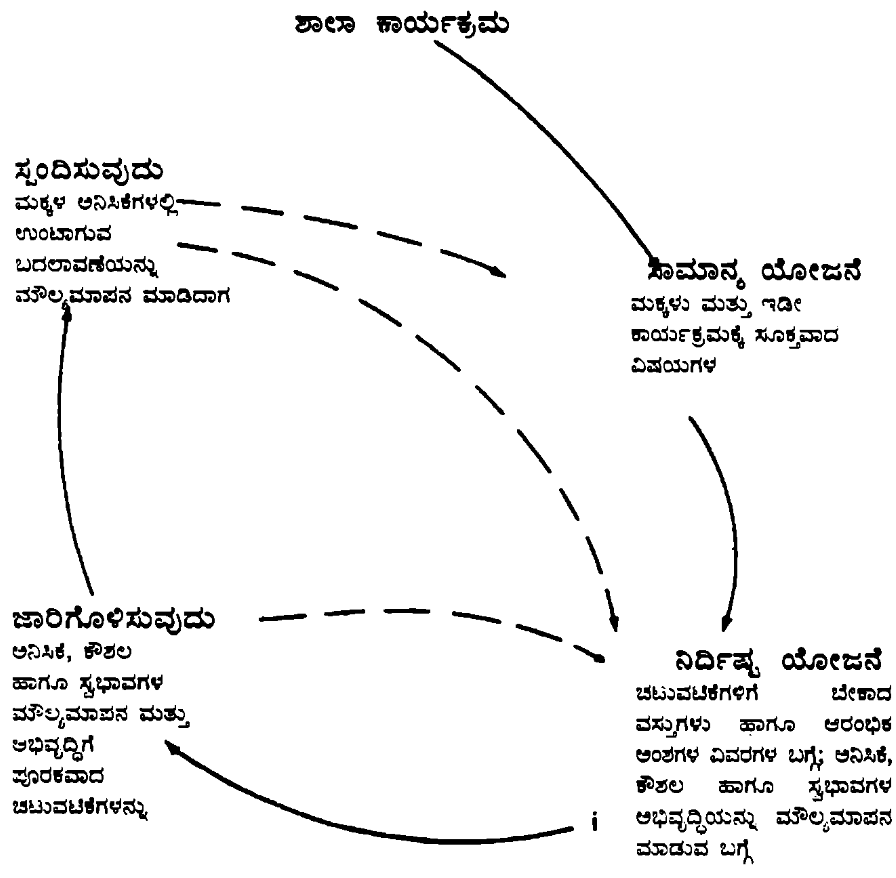
ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಜಾರಿ ಮಾಡುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಲವು ಹಂತಗಳಿರುತ್ತವೆ:

ಶಾಲಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಳಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸ್ಥೂಲ ಯೋಜನೆ ರಚಿಸಬೇಕು. ಇದನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಡನೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಬಹುದು.	→	ಶಾಲಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ
ಶಿಕ್ಷಕನು ಶಾಲಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸುವನು. ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಷಯದ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಇತರೆ ವಿಷಯಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲಾಗುವುದು.	→	ಸಾಮಾನ್ಯ ಯೋಜನೆ

ಅನಂತರ ಆರಂಭಿಕ ಅಂಶಗಳ ಹಾಗೂ ಅನಂತರ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಯೋಜನೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅಗತ್ಯವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ದೊರೆತಾಗ ಯೋಜನೆ ಮಾಡಬೇಕು.	→	ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಯೋಜನೆ
ಅನಂತರ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸಬೇಕು.	→	ಜಾರಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ

ಯೋಜನೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬೋಧನೆಯ ಭಾಗವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳ ಅನಿಸಿಕೆಗಳು, ಕೌಶಲಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಯೋಜನೆಯು ಅಗತ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಕಾರ್ಯಾನ್ವಯದ ಭಾಗವಾಗಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಯೋಜನೆ ಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹಿಂದಿನ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತೊಂದು ಹಂತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದಿನ ದಾಖಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನವು ವರ್ತುಲ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿಸಿಕೆಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯಾದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಲು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅನಂತರದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುವಂತಹ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಹ ನೀಡುವುದು.



ಅಧ್ಯಾಯ 11

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳ ಔಪಚಾರಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಪೀಠಿಕೆ

ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸಂಕಲಿತ (summative) ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಈ ವಿಧಾನವು ಔಪಚಾರಿಕ ಮತ್ತು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದರ ಬದಲು ಮಧ್ಯಂತರ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು.

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವಿಧ ತರಗತಿಗಳ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಭಾವಂತರನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಥವಾ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿ ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಇದು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಡೆಯುವ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಸಾರಿ ಹೊರಗಿನವರು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವ ಪರೀಕ್ಷೆಯಾಗಬಹುದು.

ಈ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಫಲಿತಾಂಶವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಶಾಲೆಯ ಘನತೆ ಗೌರವಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ಫಲಿತಾಂಶವು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಇಷ್ಟು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿನ ಅಂಶಗಳು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಮೇಲೆ ದಟ್ಟ ಪ್ರಭಾವ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದರ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ ಏನನ್ನು ಬೋಧಿಸಲಾಗುವುದೋ, ಅದನ್ನೇ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಆದರೂ ಸಹ ಹಲವು ಮೌಲ್ಯಯುತ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮಕ್ಕಳು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನ ನೀಡಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದಾದಲ್ಲಿ ಅವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಬೋಧಿಸಲಾದ ಅಂಶಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಲಿಕೆಯ ಎಲ್ಲ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವಂತಹ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ ವಿಧಾನ ಆಧಾರಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಉಳಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಕೇವಲ ನೆನಪು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಬದಲು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ, ನಾವು ವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇವೆರಡನ್ನೂ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲೇಬೇಕು.

ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಗಮನಿಸಿರುವಂತೆ ಇಂತಹ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಔಪಚಾರಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟದ ವಿಷಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ಔಪಚಾರಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಪರೀಕ್ಷೆಯು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಕಾಲ ಲಿಖಿತ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

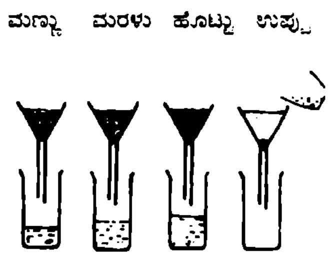
ಆದರೂ ಸಹ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವಂತಹ

ಹುದು. ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷೆ
ುಹೊಡೆಯುವ ಕಲಿಕೆಯ ಬದಲು ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು

ಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ನಪಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ನಡುವೆ ಇರುವ ಪ್ರಮುಖ
ಪನದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕೇ
ುದಲ್ಲ.
ನೋಡಿ. ಇವರೆಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಕರಗುವ ವಿಷಯಕ್ಕೆ

ಪುಟಾಣಿಗಳಾದ ದೇವಿಡ್ ಮತ್ತು ಜಯರಾಮ ಒಣ ಮರಳು, ಮಣ್ಣು, ಹೊಟ್ಟು ಮತ್ತು ಉಪ್ಪನ್ನು ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಆಲಿಕೆಗಳ ಒಳಗೆ ಹಾಕಿದರು. ಒದ್ದೆಯಾಗಲು ಪ್ರತಿ ವಸ್ತು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅವರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮೇಲೆ 100 ಮಿ.ಲಿ. ನೀರನ್ನು ಸುರಿದರು.
ಈ ಕೆಲಸವೇನೋ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಉಪ್ಪಿನ ಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲ ಉಪ್ಪು ಅದೃಶ್ಯವಾಯಿತು.



ಬೇರೆಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಇದ್ದು, ಉಪ್ಪು ಮಾತ್ರ ಅದೃಶ್ಯವಾಗಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ ?
ನನಗನಿಸಿದಂತೆ ಉಪ್ಪು ಅದೃಶ್ಯವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ವೇನೆಂದರೆ...
....
....

ಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ' ಉಪ್ಪು ಕರಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ
"ಕರಗುವ'ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ.
ಉಪ್ಪು ಕರಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.
ಇಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅನ್ವಯ ಮಾಡುವ ಜ್ಞಾನ
ಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲಿ "ಕರಗುವ" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಿಲ್ಲ.
ವರಿಸಲು ಈ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

ಕೆಳಗಿನ ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಯಾವುದು ಕೇವಲ ನೆನಪನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಯಾವುದು ಅನ್ವಯದ ಮೂಲಕ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ.

ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಮಾಡಲು, ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ



ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿ ಹಂಸ ಹದ್ದು

1. ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕೊಕ್ಕುಗಳು ಒಂದೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ☐
2. ಕೊಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಅದು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸಹಜ ಲಕ್ಷಣ. ☐
3. ಪಕ್ಷಿಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಆಹಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಕೊಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ☐



(ಅ) ಮೇಲಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಎರಡು ಪಕ್ಷಿಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆಹಾರವನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆಂದು ನೀವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ ?

....

(ಆ) ಅವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆಹಾರವನ್ನು ತಿನ್ನಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಏಕೆ ಯೋಚಿಸುವಿರಿ ?

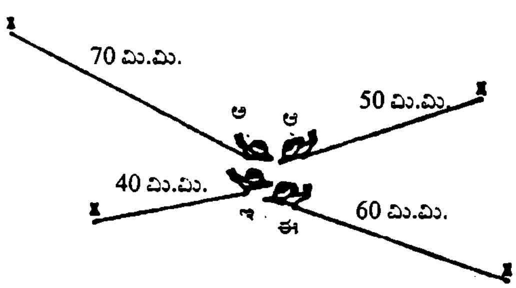
ಏಕೆಂದರೆ...

....

....

....

ಬಸವನ ಹುಳುಗಳು ಎಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ? ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಜಗದೀಶ ಮತ್ತು ಪಾರ್ವತಿ ನಾಲ್ಕು ಬಸವನ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕ ಇಟ್ಟರು. ಅವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಹಾದಿಯನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿದರು. ಪ್ರತಿ ಬಸವನ ಹುಳು 30 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸಿತ್ತೋ, ಅಲ್ಲಿ 'x' ಆಕಾರದ ಗುರುತು ಹಾಕಿದರು.



(ಅ) ಯಾವ ಬಸವನ ಹುಳ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಿತು ?

....

(ಆ) ಒಂದು ವೇಳೆ ಇ ಬಸವನ ಹುಳುವು ಅದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ 15 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ ಚಲಿಸಿದರೆ, ಅದು 'x' ಗುರುತಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸಿರುತ್ತದೆ ?

....

ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ **ವೇಗ**ವೆಂದರೆ:

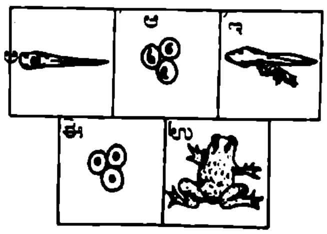
- ಅದು ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು. ○
- ಅದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಬಲವಿದೆ. ○
- ಅದು ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು. ○
- ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅದು ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು. ○
- ಇವು ಯಾವೂ ಅಲ್ಲ. ○

ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳು ಬಗೆಹರಿಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಾವು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಅನಂತರ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳಿಗಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು: ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀಡಿದ ವಿವಿಧ ಘಟನೆಗಳನ್ನು (ಕ್ರಮದಲ್ಲಿರದ) ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು, ನೀಡಿದ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವುದು, ಒಂದು ಘಟನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀಡಿರುವ ವಿವಿಧ ವಿವರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ವಿವರಿಸುವುದು; ನೀಡಲಾದ ಘಟನೆ ಅಥವಾ ಸಂದರ್ಭದ ಬಗ್ಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯುವುದು ಅಥವಾ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು; ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ನೀಡುವುದು ಹಾಗೂ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ನೀಡುವುದು.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಕಪ್ಪೆಯ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಹಂತಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ. ಆದರೆ ಅವು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿಲ್ಲ.



ಕಪ್ಪೆಯ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಮದಂತೆ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ

....

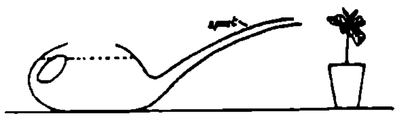
ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳು ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಹೇಗೆ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ← ಅ ಸಂಕೇತದ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ ಆ ಜೀವಿಯು ಅ ಜೀವಿಯನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ.

ಕೆಳಗೆ ಐದು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ.

ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಚೌಕದಲ್ಲಿ ಸರಿ ಗುರುತು ಹಾಕಿ.

- ☐ ತೋಳ ← ಮೊಲ ← ಹುಲ್ಲು
- ☐ ಗೂಬೆ ← ಪಿಕಳಾರ ← ಪಕ್ಷಿ ← ಕಂಬಳಿ ಹುಳು ← ನಾಯಿಕೊಡೆ
- ☐ ಕಪ್ಪೆ ← ಜೀರುಂಡೆ ← ಹಸಿರು ನೊಣ
- ☐ ಕಪ್ಪು ಜೀರುಂಡೆ ← ಚಿಟ್ಟೆ ← ಪತಂಗ ← ಸೊಳ್ಳೆ
- ☐ ಮಾನವ ← ಪೈಕ್‌ಮೀನು ← ಕೊರವ ಮೀನು ← ಪುಟ್ಟಮೀನು ← ನೀರು ಚಿಗಟ

(ಅ) ಕ್ಯಾನಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಚುಕ್ಕಿಗಳ ರೇಖೆಯ ಮುಖಾಂತರ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಇದರ ಸುರಿನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಎಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ.

(ಆ) ಕ್ಯಾನಿನ ಸುರಿನಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರು ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕಲು ಆರಂಭವಾಗುವಷ್ಟು ಮಾತ್ರ, ಕ್ಯಾನನ್ನು ಬಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಈಗ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಎಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ರೇಖೆ ಎಳೆಯಿರಿ.

ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಂತಹ ಪ್ರತಿ ವಿಧದ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಈಗ ರಚಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ವಿಧವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ನೀವು ಪ್ರತಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಇಷ್ಟಪಡಬಹುದು.

ಅ ಇದು ಮುಕುಂದನ ಲಾರಿ	ಆ ಅವನು ಲಾರಿಗೆ ಕೀ ಕೊಟ್ಟನು
ಇ ಅದು ಚಲಿಸತೊಡಗಿತು.	ಈ ... ಮತ್ತು ಕೊನೆಗೆ ನಿಂತಿತು

(ಅ) ಮುಕುಂದನ ಲಾರಿ ಯಾವಾಗ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು ? ನೀವು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಉತ್ತರದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಚೌಕದೊಳಗೆ ಸರಿ ಗುರುತು ಹಾಕಿ.

- ☐ ಅ ಕೀ ಕೊಡುವ ಮುನ್ನ
- ☐ ಆ ಕೀ ಕೊಟ್ಟ ನಂತರ
- ☐ ಇ ಅದು ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ
- ☐ ಈ ಅದು ನಿಂತು ಹೋದಾಗ
- ☐ ಎಲ್ಲ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿತ್ತು

(ಆ) ನೀವು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಉತ್ತರ ಸರಿ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ನೀಡಿ.

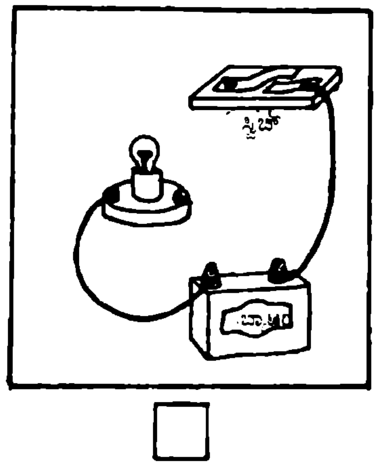
ಏಕೆಂದರೆ..

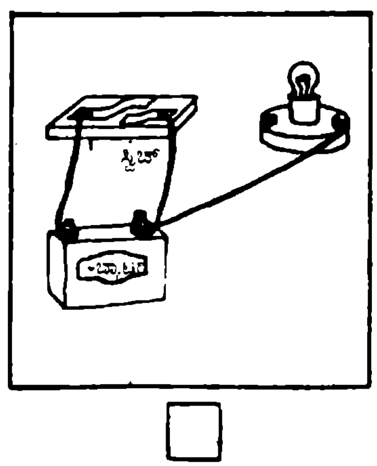
....

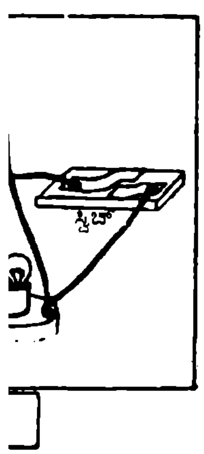
....

- ಗಾಳಿಯು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಜಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.
- ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಚಂದ್ರನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತಾ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಾನೆ.
- ಒಂದು ವಸ್ತು ಚಲಿಸದಿದ್ದಾಗ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಬಲಗಳು ಸಮ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುವ ಬಲವೇ ಘರ್ಷಣೆ.
- ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವುದರಿಂದ ಶಬ್ದಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಶಬ್ದಗಳು ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

ೋಡಿಸಿದ್ದಾರೆಂದರೆ ಸ್ವಿಚ್ ಒತ್ತಿದಾಗ ಬಲ್ಬು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
ಸರಿ ಗುರುತು ಹಾಕಿ.







ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

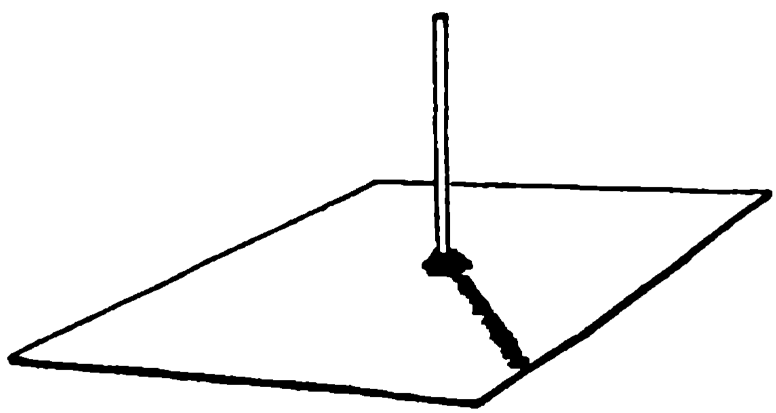
ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಲಿಖಿತರೂಪದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು, ಹಲವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು. ಈಗಾಗಲೇ ಪೀಠಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ವೇಳೆ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಪಠ್ಯಸೂಚಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಲಿಖಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಪ್ಪಲೇಬೇಕು. ಕೆಲವನ್ನು ಲಿಖಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬಹುದು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ವಿನ್ಯಾಸ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತು ಹಾಗೂ ಉಪಕರಣಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಲಿಖಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಸಹ ಲಿಖಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವಾಗ, ಈ ಮಿತಿಗಳು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿರಲಿ.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವೇನೆಂದರೆ, ನಾವು ಒಂದು ಸಂದರ್ಭ ಸೃಷ್ಟಿ ಮಾಡಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಅದರಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಂತೆ (ವಿವರಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಗುರುತಿಸುವುದು ಅನಗತ್ಯ) ಮಾಡಬೇಕು.

ನೆರಳುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ.

ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳು "ಸೂರ್ಯ ವೇಳಾ ಸೂಚಿ"ಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ಅವರು ಒಂದು ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಾಗದದ ದೊಡ್ಡ ಹಾಳೆಯ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ತೂರಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಈ ಉಪಕರಣ ತಯಾರಿಸಿದರು.

ಮಕ್ಕಳು ಬಿಸಿಲು ಇರುವ ದಿನದಂದು "ಸೂರ್ಯ ವೇಳಾಸೂಚಿ"ಯನ್ನು ಹೊರಗಿಟ್ಟರು. ದಿನದ ವಿವಿಧ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ನೆರಳುಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಹಾಕಿದರು.



ಈ ಸರಣಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವು ಒಂದೇ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮೊದಲ ಪ್ರಶ್ನೆ ಆ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬರೆದಿರುವ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ತಿಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಆ ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಬರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಕಂಡುಬರಬಹುದಾದ ನಮೂನೆ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ

ಅ. ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿನ ಚಿತ್ರದಿಂದ ನೆರಳಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ. ಅನಂತರ ವೇಳೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದವನ್ನು ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ:

ದಿನದ ವೇಳೆ ಸೆ.ಮಿ. ನಲ್ಲಿ ನೆರಳಿನ ಉದ್ದ

ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 9.30	11.2

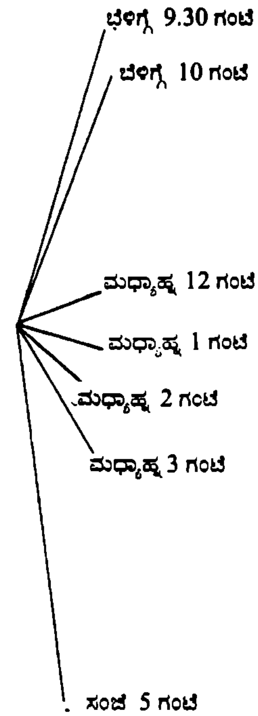
ಆ. ಸಂಜೆ 4 ಗಂಟೆಯಾದಾಗ ಮೋಡಗಳಿದ್ದುದರಿಂದ ನೆರಳು ಉಂಟಾಗಲಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ 4 ಗಂಟೆಗೆ ಬಿಸಿಲು ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ನಿಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ ನೆರಳು ಎಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುತ್ತಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಇ. ನೆರಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕೆಂದು ನೀವು ಹೇಗೆ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

....

....

....



ನೆರಳಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಡಿ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲು ಅವು ಸಹಾಯಕವಲ್ಲ.

ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಆಧಾರಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಕೆಲವು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಒಂದು ಸಂಗತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಆದರೆ ಇದರ ವಿವರಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿರಬೇಕು. ಈಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ನೀಡಿ. ಮಕ್ಕಳು ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಿಡಿಸಲು ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಕೇವಲ ನೆನಪಿನಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಡಿ.

ನಾವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಮಾಡಿದಂತೆ, ಪ್ರತಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಕ್ಕೆ ಬಳಸುವಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧದ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲ ಸೂಚಕಗಳಿಂದ ಈ ವಿಧದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಮಕ್ಕಳು ಏನು ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬೇಕು. ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಲಿಖಿತರೂಪದಲ್ಲಿ ಏನು ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬೇಕು.

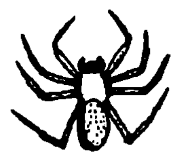
ಪ್ರತಿ ಕೌಶಲದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ವಿಧಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಅನಂತರ ಪ್ರತಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ.

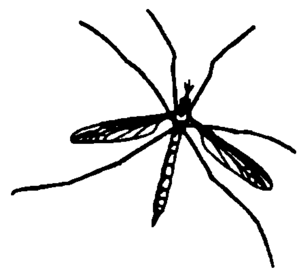
ಅವಲೋಕನ

ಸಮಸ್ಯೆಯ ವಿಧಗಳು

- ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಇಂದ್ರಿಯಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
- ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಮಾನ ಲಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.
- ನೀಡಿದ ವಿವರಣೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವುದು.



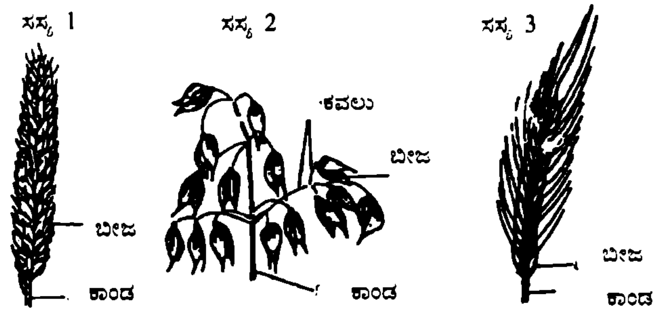
ಜೇಡ



ಕ್ರೇನ್ ಕೀಟ (ಕೊಡತಿ ನೊಣ)

ಜೇಡ ಹಾಗೂ ಕ್ರೇನ್ ಕೀಟಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿ.
ಚಿತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇವು ಮೂರು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿವೆ ಮತ್ತು ಮೂರು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

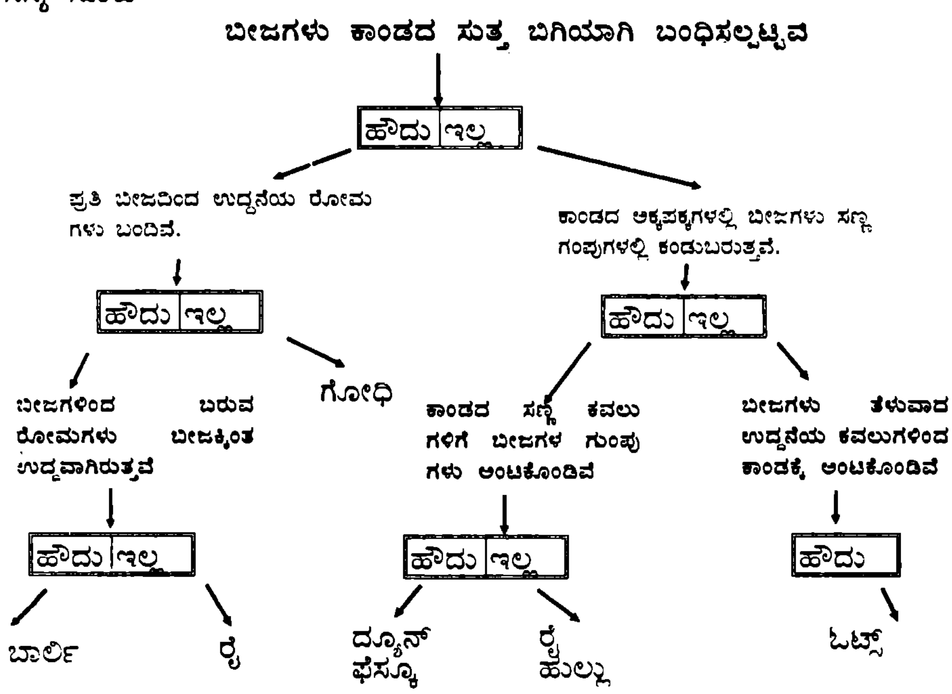
ಸಮಾನ ಲಕ್ಷಣಗಳು	ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಲಕ್ಷಣಗಳು
1.............................	1............................. ....
2.............................	2............................. ....
3.............................	3............................. ....



ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಸಸ್ಯಸೂಚಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ಮೂರು ಸಸ್ಯಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
ನೀವು ಸಸ್ಯಸೂಚಿಯನ್ನು ಬಳಸುವ ವಿಧಾನ ಹೀಗಿರಬೇಕು:
ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸಸ್ಯ 1 ರಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ. ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭ ಮಾಡಿ. ಅನಂತರ ನಿಮಗೆ ಸಿಗುವ ಉತ್ತರದಿಂದ ಹೊರಟಿರುವ ಬಾಣದ ಗುರುತನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಹೋಗಿ.
ಹೀಗೆ ಬಾಣದ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯ 1ರ ಹೆಸರು ಸಿಗುವವರೆಗೆ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಲೇ ಇರಿ.
ಅನಂತರ ಸಸ್ಯದ ಹೆಸರನ್ನು ಸ್ಥಳ (ಅ)ದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
ಇದೇ ರೀತಿ ಸಸ್ಯ 2 ಮತ್ತು 3ರ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
ಪ್ರತಿ ಸಸ್ಯಕ್ಕೂ ಸಸ್ಯ ಸೂಚಿಯ ಮೊದಲ ಭಾಗದಿಂದ ಆರಂಭಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ.

ಅ) ಸಸ್ಯ 1ರ ಹೆಸರು........................
ಆ) ಸಸ್ಯ 2ರ ಹೆಸರು........................
ಇ) ಸಸ್ಯ 3ರ ಹೆಸರು........................

ಸಸ್ಯ ಸೂಚಿ

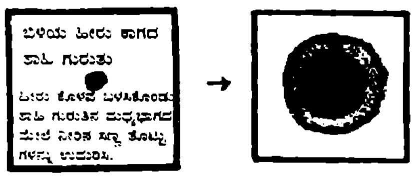


ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಲಿಖಿತ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟದ ವಿಷಯ. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವಿದೆ:

- ಒಂದು ಸಂಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ತಿಳಿಸುವುದು.

ಶ್ರೀರಂಗ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹೀರು ಕಾಗದದ ಒಂದು ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ಕಪ್ಪು ಶಾಹಿಯನ್ನು ಹಾಕಿದನು. ಅನಂತರ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ತೊಟ್ಟುಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿದನು. ಆಗ ಶಾಹಿಯು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.



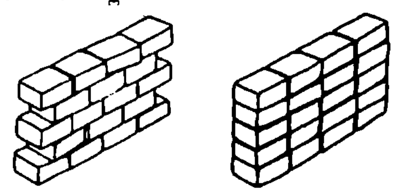
ಒಂದು ವೇಳೆ ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕಾಗದಗಳು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಶಾಹಿ ಇದ್ದರೆ, ನೀವು ಯಾವ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದಿರಿ ? ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಲು ಕಾರಣವಾಗಬಲ್ಲ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ.

....

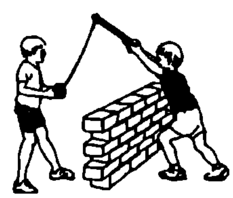
....

....

ಪೃಥ್ವಿ ಮತ್ತು ಜಗನ್ನಾಥ ಎಂಬ ಮಕ್ಕಳು ಮರದ ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿದರು. ಎರಡು ಗೋಡೆಗಳ "ಇಟ್ಟಿಗೆ"ಗಳನ್ನು ಭಿನ್ನವಾದ ನಮೂನೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರು.



ಯಾವ ಗೋಡೆ ಬಲಯುತವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅವರು ಹೀಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು:



ಈ ಮಕ್ಕಳ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಮರದ ತುಂಡು ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೀವು ಗೋಡೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಶೋಧಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಇನ್ನಾವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು ?

....

....

....

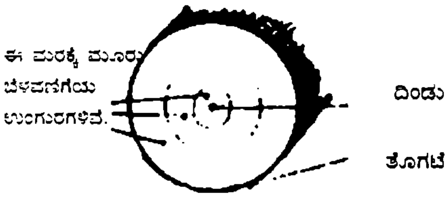
....

ನಮೂನೆ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು

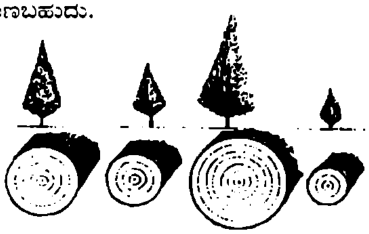
ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವಿಧಗಳು:

- ನೀಡಿದ ದತ್ತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿನ ಸಂಬಂಧಗಳ ನಮೂನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು.
- ನೀಡಿದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಸಾಧ್ಯವಿರಬಹುದಾದ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು.
- ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ತೀರ್ಮಾನ ಮತ್ತು ಆಧಾರ ರಹಿತ ಊಹೆಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.

ನಾವು ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಯನ್ನು ಕೊಯ್ದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.



ಕೆಳಗಿರುವ ಮರಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಆದರೆ ಒಂದೇ ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ನೆಡಲಾಯಿತು. ಮರ ಕಡಿಯುವ ಮುನ್ನ, ಅವು ಹೇಗಿದ್ದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಆ ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿದು ಹಾಕಿದಾಗ ಅವುಗಳ ದಿಮ್ಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಬೆಳವಣಗೆ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ತದನಂತರದ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.



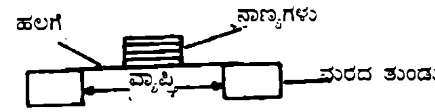
ಮರಗಳ ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ ಕಾಂಡಗಳ ಉಂಗುರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ ?

....

....

....

ಜಗದೀಶನು ಮರದ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಹಲಗೆಯ ತುಂಡೊಂದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮಾದರಿ ಸೇತುವೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿದನು.



ಅವನು ಸೇತುವೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಸೆಂ.ಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆದನು. ಆ ಸೇತುವೆ ಹೊರವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವಷ್ಟು 2 ರೂಪಾಯಿಗಳ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಪೇರಿಸಿದನು. ಆತ ಪಡೆದ ಅಂಕಿ-ಅಂಶಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

ಸೆಂ.ಮಿ.ನಲ್ಲಿ ಸೇತುವೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ	2ರೂ ನಾಣ್ಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
10	5
18	1
12	4
16	2
14	3

ಅ) ಸೇತುವೆ ಹೊರಬಹುದಾದ 2 ರೂ ನಾಣ್ಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಮತ್ತು ಸೇತುವೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಯಾವ ನಮೂನೆಯನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸುವಿರಿ ?
ನಾನು ಗಮನಿಸಿದ ನಮೂನೆ ಏನೆಂದರೆ.....................................

ಆ) ಸೇತುವೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು 8 ಸೆಂ.ಮಿ. ಆದಾಗ, ಅದು 2 ರೂ.ಗಳ ಎಷ್ಟು ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರಬಲ್ಲದೆಂದು ನೀವು ಊಹಿಸುವಿರಿ ?
ನನಗನಿಸಿದಂತೆ ಸೇತುವೆಯು...... ಸಂಖ್ಯೆಯ 2 ರೂ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರಬಲ್ಲದು.

ಮೈದಾನದಲ್ಲಿರುವ ಸೇಬಿನ ಮರದ ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ.



☐ ಕೆಳಗಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಓದಿ.

☐ ಕೇವಲ ಚಿತ್ರ ನೋಡುವುದರಿಂದ ಈ ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸರಿ ☐ ಎನಿಸುತ್ತದೆಯೋ, ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿ ಗುರುತು ಹಾಕಿ.

☐ ಮರದ ಕೆಲವು ಸೇಬುಗಳನ್ನು ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ.

☐ ಮರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸೇಬುಗಳಿವೆ.

☐ ಈ ಮರದಲ್ಲಿರುವ ಸೇಬುಗಳು ಕೀಳುವುದಕ್ಕೆ ಪಕ್ವವಾಗಿವೆ.

☐ ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ಸೇಬುಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿಲ್ಲ.

☐ ಮರವು ತನ್ನೆಲ್ಲ ಸೇಬುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿಲ್ಲ.

ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವುದು

ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕೌಶಲ ಆಗತ್ಯ. ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ವಿಧಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಾನ ಹಂತಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ಭಾಗ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ನಾವಿಲ್ಲಿ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡಲು ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಊಹೆಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ನೀಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ವಿಧಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನ ನೀಡಿದ್ದೇವೆ.

ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವಿಧಗಳು

- ಅವಲೋಕನವನ್ನು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವುದು.
- ಒಂದು ಘಟನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರಬಹುದಾದ ಹಲವು ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು.



ದಿನೇಶನ ತೋಟದ ಇಳಿಜಾರು, ಹಳ್ಳಿಯ ಆಟದ ಮೈದಾನದ ಕಡೆಯಿದೆ. ಮೈದಾನದಲ್ಲಿರುವ ಹಲವು ಮರಗಳ ರೆಂಬೆಗಳು ತೋಟದ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿವೆ.

ತೋಟದ ಕಡೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ರೆಂಬೆಗಳ ಕೆಳಗೆ ಗುಲಾಬಿ ಗಿಡಗಳು ಮೇಲ್ಭಾಗದ ತೋಟದಲ್ಲಿರುವ ಗುಲಾಬಿ ಗಿಡಗಳಿಗಿಂತ ಎತ್ತರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ದಿನೇಶ ಗಮನಿಸಿದ.

ದಿನೇಶನಿಗೆ ಇದೊಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯದ ಸಂಗತಿ. ಮರದ ಕೆಳಗಿರುವ ಗುಲಾಬಿ ಗಿಡಗಳು ಎತ್ತರವಾಗಿ ಏಕೆ ಬೆಳೆದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಎರಡು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ?

1. ಅದಕ್ಕೆ ಇರಬಹುದಾದ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ

   ....

   ....

   ....

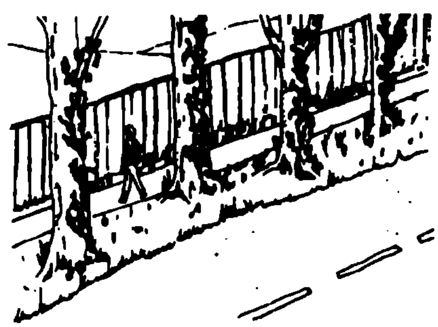
2. ಅದಕ್ಕೆ ಇರಬಹುದಾದ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ

   ....

   ....

   ....

ತಿಪ್ಪೇಸ್ವಾಮಿ ಕಾಲುಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಮರಗಳನ್ನು ತಬ್ಬಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆದಿರುವ ಬಳ್ಳಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದನು. ಅವು ಕಾಂಡಗಳ ಪೂರ್ಣಭಾಗವನ್ನು ಬಳ್ಳಿಯು ಹಬ್ಬುವ ಬದಲು ನಾಲ್ಕನೇ ಮೂರರಷ್ಟು ಭಾಗ ಹಬ್ಬಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಆ ಬಳ್ಳಿಯು ಕಾಲುಹಾದಿಯ ಕಡೆ ಯಾವ ಮರದಲ್ಲಿಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ.



ಬಳ್ಳಿಯು ಮರಗಳ ಕೆಲವು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಿ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ. ಮೊದಲನೆಯದನ್ನು (ಅ) ಎಂದು ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದನ್ನು (ಆ) ಎಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

(ಅ) ನನಗನಿಸಿದಂತೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ

   ....

   ....

(ಆ) ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಇರಬಹುದಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ

   ....

   ....

   ....

ಜಗದೀಶನು ನಾಲ್ಕು ಕರವಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಒಗೆದನು ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಒಣಗಿಸಲು ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೇತು ಹಾಕಿದನು. ಕರವಸ್ತ್ರಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಒಣಗುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ನೇತುಹಾಕಿದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೂ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅವನು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟನು.

(ಅ) ನಿಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಯಂತೆ ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿರುವ ಯಾವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕರವಸ್ತ್ರ ಅತ್ಯಂತ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಒಣಗುವುದು ? ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸರಿ ಗುರುತು ಹಾಕಿ.

- ☐ ನೆರಳಿರುವ ಹಾಗೂ ತಂಪಾಗಿರುವ ಮೊಗಸಾಲೆಯಲ್ಲಿ.
- ☐ ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರುವ ಬೆಚ್ಚನೆಯ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ.
- ☐ ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ತೆರೆದಿರುವ ಬೆಚ್ಚನೆಯ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ.
- ☐ ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ತೆರೆದಿರುವ ತಂಪಾಗಿರುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ.
- ☐ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರುವುದು.

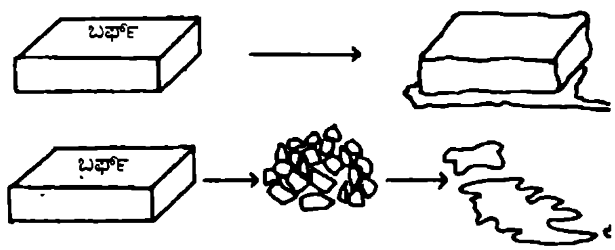
(ಆ) ಇದೇ ಸರಿ ಎಂದು ಗುರುತು ಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ನೀವು ನೀಡುವ ಕಾರಣವೇನು ?

....

....

....

ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ಎರಡು ಬರ್ಫ್ (ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ)ದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಶೀತಲಯಂತ್ರದಿಂದ (ಫ್ರಿಜ್) ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆಯಲಾಯಿತು. ಒಂದನ್ನು ತುಂಡಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಪುಡಿ ಪುಡಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು.



ಪುಡಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಬರ್ಫವು ಹಾಗೆ ಉಳಿದ ಬರ್ಫ್‌ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ದ್ರವವಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಯಿತು.

ಹೀಗೇಕಾಯಿತು ಎಂದು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸುವಿರಿ ?

ನನಗನಿಸಿದಂತೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ...............................

....

....

....

ಧನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆ ಮಾಡುವುದು

ಳ ವಿಧಗಳು:

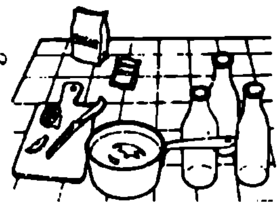
ಡಲ್ಪಟ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ವರಿಸುವುದು;

ಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು ಗೂ ಯಾವುವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.

ಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕು ಅಥವಾ ಹೋಲಿಕೆ ಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.

- **ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಮೂಲ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳುವುದು.**

ಮಂಜುನಾಥ ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಿಂಬು ಶರಬತ್ತನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ.



ಶರಬತ್ತಿಗೆ ಮದ್ಯದ ರೀತಿಯ ರುಚಿ ಹೆಚ್ಚು ಬರುವುದು, ಸಕ್ಕರೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು ಯಾರೋ ಆತನಿಗೆ ಹೇಳಿದರು.

ಮುಂದಿನ ಸಾರಿ ಶರಬತ್ತನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಈ ಹೇಳಿಕೆ ಸರಿಯೋ, ಅಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಮಂಜುನಾಥ ಇಷ್ಟಪಟ್ಟನು.

(ಅ) ಆತ ಶರಬತ್ತು ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಬೇಕು ?

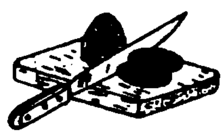
....

....

(ಆ) ಆತ ಯಾವುದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಾರದು ?

....

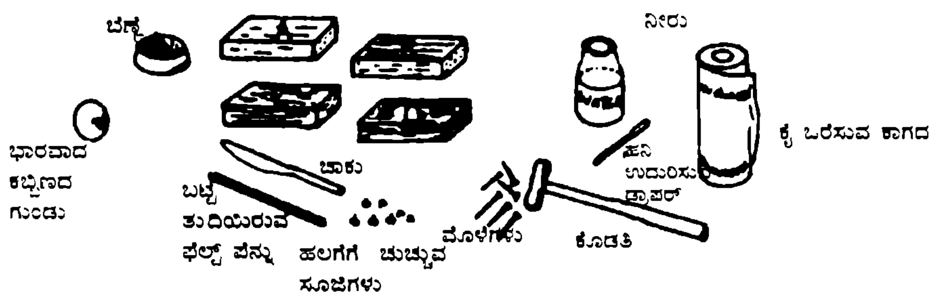
....



ಬ್ರೆಡ್ ತುಂಡರಿಸಲು ಅಥವಾ ತರಕಾರಿ ಅಥವಾ ಮಾಂಸವನ್ನು ತುಂಡರಿಸಲು ನೀವು ಮಣೆಯೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಯಾವ ಮರದ ತುಂಡು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕು.

ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ನಾಲ್ಕು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮರಗಳ ತುಂಡುಗಳಿವೆ (ಅ, ಆ, ಇ, ಈ) ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನೀವು ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. (ನೀವು ಇಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಿಲ್ಲ.)

ತುಂಡರಿಸುವ ಮಣೆ ಮಾಡಲು ಯಾವ ಮರದ ತುಂಡು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು



ನೀವು ಯಾವ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುತ್ತೀರಾ ?

- ನೀವು ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಿರಿ
- ನೀವು ಏನು ಮಾಡುವಿರಿ
- ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ

} ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ

....

....

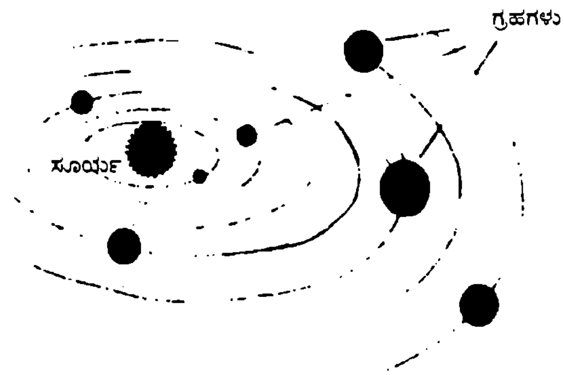
....

ವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯುವುದು

ವುಸ್ಯೆಯು ವಿಧಗಳು:

- ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರದ ಸಂಗತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂದೆ ಏನಾಗಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಲು ಹಾಲಿ ಇರುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರವನ್ನು ಬುನಾದಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು;
- ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯುವುದು (ಮುಂದಾಲೋಚನೆ) ಮತ್ತು ಈ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಬರಲಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು.

ಗ್ರಹಗಳು
ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ
ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.



ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ:

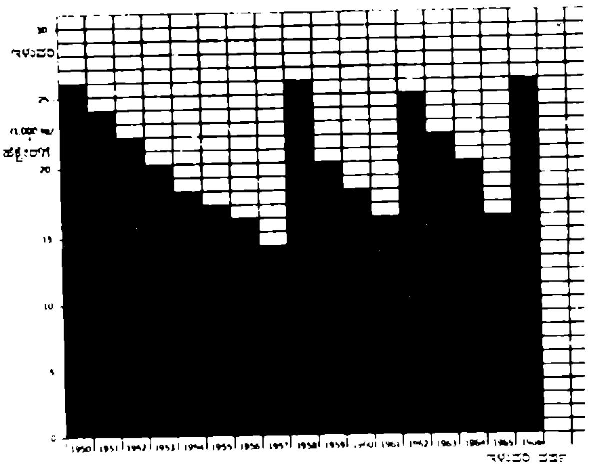
ಗ್ರಹ	ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಇರುವ ದೂರ	ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯ
ಬುಧ	58 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮಿ.	88 ದಿನಗಳು
ಶುಕ್ರ	108 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮಿ.	225 ದಿನಗಳು
ಭೂಮಿ	150 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮಿ.	1 ವರ್ಷ
ಗುರು	780 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮಿ.	12 ವರ್ಷಗಳು
ಯುರೇನಸ್	2870 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮಿ.	84 ವರ್ಷಗಳು
ನೆಪ್ಚೂನ್	4,500 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮಿ.	165 ವರ್ಷಗಳು

(ಅ) ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸದಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಗ್ರಹವಿದೆ. ಅದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ 1,430 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮಿ. ದೂರವಿದೆ.
ಈ ಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕಲು ಸುಮಾರು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸುವಿರಿ ?
ನೀವು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಉತ್ತರದ ಪಕ್ಕದ ಚಚ್ಚೌಕದೊಳಗೆ ಸರಿ ಗುರುತು ಹಾಕಿ:

☐ 10 ವರ್ಷಗಳು
☐ 100 ವರ್ಷಗಳು
☐ 100 ದಿನಗಳು
☐ 30 ವರ್ಷಗಳು
☐ 300 ದಿನಗಳು

(ಆ) ಇಷ್ಟು ಸಮಯವನ್ನು ಆ ಗ್ರಹ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂದು ಏಕೆ ಯೋಚಿಸುವಿರಿ ?
ಏಕೆಂದರೆ...
....
....
....

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ರೈತರು ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅರಣ್ಯವನ್ನು ನಾಶ ಪಡಿಸುವರು. ಕೃಷಿ ಆರಂಭಿಸಿದ ಮೊದಲಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ ಬರಬಹುದು. ಆನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಳುವರಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಆಗ ರೈತರು ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಹಾಕುವರು. ಆದರಿಂದ ಬೆಳೆಗಳ ಇಳುವರಿಯು ಒಟ್ಟು ತೂಕ ಪುನಃ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಗೊಬ್ಬರವು ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ವಾರ್ಷಿಕ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಬಾರ್ ಗ್ರಾಫ್ (ದಂಡಗಳ ರೇಖಾಚಿತ್ರ) ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ:



ಒಂದು ವೇಳೆ

ಅ) 1967ರಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕದಿದ್ದರೆ,
ಆ) 1968ರಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕದಿದ್ದರೆ
ಇ) 1969ರಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಿದರೆ

} ಇಳುವರಿ ಎಷ್ಟಾಗಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸುವಿರಿ. ಅದನ್ನು ಗ್ರಾಫ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆದು ತೋರಿಸಿ.

ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದು

ಉಪ ವಿಧಗಳು:

- ಒಂದು ಘಟನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಅಳತೆಯ ಮಾನಗಳ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಆದಷ್ಟು ನಿಖರವಾದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು.
- ಕಚ್ಚಾ ದತ್ತಾಂಶಗಳಿಂದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದು.

ಕಡಲ ತೀರದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಲಗಳು:

	ಸೋಮ	ಮಂಗಳ	ಬುಧ	ಗುರು	ಶುಕ್ರ
	6.10	7.00	7.50	8.40	
	18.35	19.25	20.15	21.15	

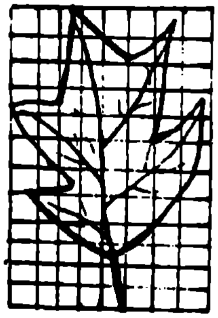
ಸೋಮವಾರದಂದು ಎರಡು ಉಬ್ಬರ ಇಳಿತಗಳ ನಡುವೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಯವಿದೆ ?

....

ಬುಧವಾರದ ಬೆಳಗಿನ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಗುರುವಾರದ ಬೆಳಗಿನ ಉಬ್ಬರ ಇಳಿತಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಯವಿದೆ ?

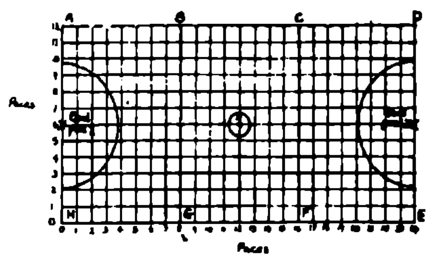
....

ಶುಕ್ರವಾರದಂದು ಎರಡು ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು ಯಾವ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಪ್ರತಿ ಚಚ್ಚೌಕವು 1 ಸೆಂ.ಮಿ. × 1 ಸೆ.ಮಿ. ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಎಲೆಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಎಷ್ಟು ?

ಇದು ಬಾಸ್ಕೆಟ್ ಚೆಂಡಿನ ಕೋರ್ಟಿನ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿನ ದೂರವನ್ನು ಹೆಜ್ಜೆಯ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಕೋರ್ಟಿನ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿರುವ 'ಎ' ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ, ನೀವು 'ಆ' ಬಿಂದುವನ್ನು ತಲುಪಲು → 8 ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ↑12 ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು.

ಇಲ್ಲಿನ ಇತರೆ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ಹೋಗಲು ಬೇಕಾದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತುಂಬಿರಿ:

(ಅ) ಎ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದು ಓ ತಲುಪಲು

→ □ಈ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು □↑

ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು.

(ಆ) ಎ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ನೀವು ಗೋಲಿನ ಬಿಂದು 2ಅನ್ನು ತಲುಪಲು → □ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು □↑ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು.

(ಇ) ಎ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಉ ಬಿಂದುವನ್ನು ತಲುಪಲು

→ □ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು

↑ □ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು.

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದು

ನುಸ್ಯೆಯ ವಿಧಗಳು:

- ದೊರಕಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಭಿತ್ತಿಪತ್ರಗಳು (ಚಾರ್ಟ್ಸ್), ಗ್ರಾಫ್‌ಗಳು, ಕೋಷ್ಟಕಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿಟ್ಟು ನೀಡುವುದು.
- ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರ, ಗ್ರಾಫ್, ಕೋಷ್ಟಕಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಓದುವುದು.
- ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು.

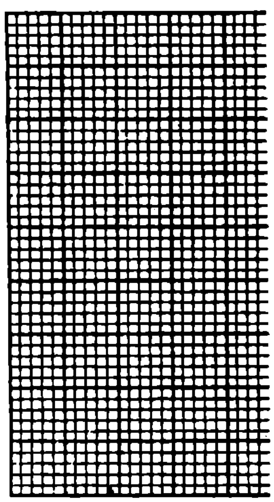


ರಂಗನಾಥನು ತನ್ನ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಪ್ರತಿವಾರ ಅಳತೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಿದ. ಇದರಿಂದ ಗಿಡವು ಎಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆತ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಗಿಡವು ಕೇವಲ 5 ಸೆಂ.ಮಿ. ಎತ್ತರ ಇದ್ದಾಗ, ಆತ ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಆರಂಭಿಸಿದನು (0 ವಾರಗಳು) ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಡದ ಎತ್ತರಗಳು ಹೀಗಿದ್ದವು:

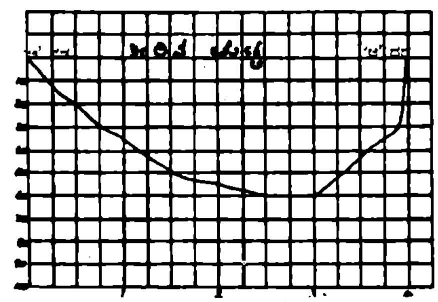
0 ವಾರಗಳು: 5 ಸೆ.ಮಿ.
1ನೆಯ ವಾರ : 15 ಸೆ.ಮಿ.
2 ವಾರಗಳು: 30 ಸೆ.ಮಿ.
3. ವಾರಗಳು: 40 ಸೆ.ಮಿ.
4. ವಾರಗಳು: 45 ಸೆ.ಮಿ.

ಕಾಲ ಸರಿದಂತೆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಗ್ರಾಫ್ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.



ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳು ಹಳ್ಳವೊಂದನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿದರು. ಅವರು ಹಳ್ಳದ ಒಂದು ದಡವನ್ನು 'ಅ' ಎಂದು ಹಾಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ದಡವನ್ನು 'ಆ' ಎಂದು ಕರೆದರು. ಹಳ್ಳವು ಎಷ್ಟು ಅಗಲವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು. ಅಲ್ಲದೆ ನೀರು ಮೇಲ್ಮೈ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಎಷ್ಟು ಆಳವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಅವರು ಪಡೆದ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಒಂದು ಗ್ರಾಫ್ ತಯಾರಿಸಿದರು.



'ಅ'ನಿಂದ ದೂರ (ಮೀ.)

ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಗ್ರಾಫ್ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

(ಅ) ಹಳ್ಳವು ಎಷ್ಟು ಅಗಲವಿದೆ ?

(ಆ) ಅತ್ಯಂತ ಆಳವೆಂದು ತೋರಿಸಿರುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಹಳ್ಳವು ಎಷ್ಟು ಆಳವಿದೆ ?

(ಇ) ದಡ 'ಅ'ನಿಂದ 35 ಸೆ.ಮಿ. ಆಳವಿರುವ ಜಾಗ ತಲುಪಬೇಕಾದರೆ, ನೀವು ಎಷ್ಟು ದೂರ ಹೋಗಬೇಕಾಗಬಹುದು ?

ಚಿಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಸಾಕಲು, ನಿಮಗೆ ಅವುಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವಗಳ ಆಹಾರ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ದೊರಕಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಚಿಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲು ಒಂದು ಪಂಜರವೂ ಬೇಕು. (ಆಹಾರವು ತಾಜಾ ಆಗಿರಬೇಕು).
ಕೆಳಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ:

ಚಿಟ್ಟೆ	ಆಹಾರದ ಸಸ್ಯ	ಮೊಟ್ಟೆಯ ಬಣ್ಣ	ಮೊಟ್ಟೆ ಒಡೆದು ಚಿಟ್ಟೆ ಬರಲು ಬೇಕಾದ ದಿನಗಳು	ಕಂಬಳಿ ಹುಳದ ಬಣ್ಣ	ಪ್ಯೂಪದ ಬಣ್ಣ
ಪುಟ್ಟ ಆಮೆಯ ಚಿಪ್ಪು	ನೆಟಲ್	ಹಸಿರು, ಅನಂತರ ಕಪ್ಪು	5	ಬಿಳಿ ಮಚ್ಚೆಗಳಿರುವ ಕಪ್ಪು	ಕಪ್ಪು, ಕಂದು ಅಥವಾ ಹಸಿರು
ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀಲ	ಪಕ್ಷಿ-ಕಾಲಿನ ಟ್ರೆಪಾಲ್	ಮುತ್ತಿನ ಬಿಳುಪು	10-15	ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ರೇಖೆಯಿರುವ ಹಸಿರು	ಹಸಿರು
ಬಾನಕ್ಕಿ ಬಾಲ	ಪೆನೆಲ್	ಹಳದಿ, ಅನಂತರ ಕಂದು	6	ಬಿಳಿ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರುವ ಕಪ್ಪು	ಹಸಿರು ಅನಂತರ ಕಂದು
ಬಣ್ಣದ ನಾರಿ	ಸ್ಪಿಯರ್ ಡಿಸಲ್	ಮಾಸಿದ ಹಸಿರು	7	ಬೂದು-ಕಪ್ಪು	ಬೂದು ಅಥವಾ ಹಸಿರು
ಕಾಂಬರ್‌ವೆಲ್ ಸುಂದರಿ	ವಿಲ್ಲೊ, ಸಾಲೊ	ಕೆಂಪು-ಕಂದು	7	ಕೆಂಪು ಮಚ್ಚೆಗಳಿರುವ ಕಪ್ಪು	ಕಂದು

ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲು ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಿ:

(ಅ) ಬಾನಕ್ಕಿ ಬಾಲದ ಚಿಟ್ಟೆಯ ಆಹಾರದ ಸಸ್ಯ ಯಾವುದು ?

....

(ಆ) ಯಾವ ಚಿಟ್ಟೆಯ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಒಡೆದು ಮರಿ ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಹೊರಬರುವುದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ದೀರ್ಘಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ?

....

(ಇ) ಚಿಟ್ಟೆಯೊಂದು ಕೆಂಪು-ಕಂದು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪ್ಯೂಪದ ಬಣ್ಣವು

....

ಅಧ್ಯಾಯ 12

ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕಾ ಅವಕಾಶಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಪೀಠಿಕೆ

ಬೋಧನೆಯು ಯಾವ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸದಾ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಕೀಳರಿಮೆಗೆ ಒಳಗಾಗದೆ, ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಯಾರೂ ಪರಿಪೂರ್ಣರಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದನ್ನರಿತ ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬೋಧನೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ದೊರಕುವ ಅವಕಾಶಗಳಿಗೆ ಕಾಯುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ.

ತಾನು ಮಾಡುವ ಬೋಧನೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯೇ, ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆಯೇ ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆಯೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ "ಅರಿವು" ಇರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಕನು ಹೆಚ್ಚು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯೊಳಗಿನ ಬೋಧನಾ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಡನೆ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನ ನೀಡಬೇಕು.

"ನಾನು ಬೋಧನಾ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ" ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮೂರು ತಪಾಸಣಾ ಪಟ್ಟಿಗಳಿವೆ. ಇವು ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮಕ್ಕಳ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆ-ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಖಾತ್ರಿಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ತೃಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೂ ಸಂತೋಷ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದಷ್ಟು ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳೂ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಬಾಲಕರಂತೆ ಬಾಲಕಿಯರು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆಯೇ ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಅಥವಾ ಧಾರ್ಮಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮಕ್ಕಳಿದ್ದಾರೆಯೇ? ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಮಾತೃಭಾಷೆಯನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿರದ ಮಕ್ಕಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇನು? ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿರುವ ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ನೀಡಲಾಗಿದೆಯೇ?

ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಹಕ್ಕು ಇದೆ. ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸವಾಲು ಒಡ್ಡುವ ಹಾಗೂ ಸುಮಾರು ಯಶಸ್ಸು ನೀಡುವ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು (ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ) ಬೋಧನೆಯ ಗುರಿಯಾಗಬೇಕು. ಹಲವು ಕಲಿಕಾ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ

ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಭೌತಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಲಕಿಯರ ಯಶಸ್ಸಿನ ಸಾಧನೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪುರುಷ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಅಲ್ಲದೆ ನೀಡಲಾಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಲಕರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ತಣಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಲಾಗುವುದು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಲವು ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವಿಧ ಧಾರ್ಮಿಕ ಪಂಗಡಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಆಹಾರ, ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳಂತಹ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ಬಹು ಸಂಖ್ಯಾತ ಜನರ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನೇ "ಮಾದರಿ"ಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದರಿಂದ ಜನಾಂಗೀಯ ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯಾತರ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಭಾಷಾ ತೊಡಕುಗಳಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿಸ್ತೃತವಾದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವ ನೀಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಅವರ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪದಸಂಪತ್ತನ್ನು ಗಳಿಸುವ ಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಕಲಿಕೆಯ ತೊಡಕುಗಳಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವರ ಕಲಿಕಾಶಕ್ತಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಹಾಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗತಿಯ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಅಂತಹ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ತೃಪ್ತಿ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನೀಡಬೇಕು. ತನ್ಮೂಲಕ ಸುತ್ತಲ ಜಗತ್ತಿನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ವಿಧಾನ

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ತೀರ್ಪುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತುಲನೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ತೀರ್ಪು ಅಥವಾ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ನಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಕೆಲವು ಮಾದರಿ ಉತ್ತರಗಳು ಅಥವಾ ಮಾನದಂಡಗಳಿರಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಕಾರು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಆ ಕಾರಿನ ಮಾಹಿತಿ ತಪಾಸಣೆ ಪಟ್ಟಿ ನಮ್ಮಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಕಾರಿನ ಯಂತ್ರದ ಸ್ಥಿತಿ-ಗತಿ, ದಕ್ಷತೆ ಹಾಗೂ ಅದು ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಗುಣಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲು ಹಲವು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ತುಂಬ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹುಶಃ ಕಲಾವಿದರ ನಟನೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಅಥವಾ ಸಂಗೀತವನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಂಡಾಗ "ಮೌಲ್ಯ" ಪದದ ಅರ್ಥ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಹಿಸುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಗೋಚರವಾಗುವುದು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಅರ್ಥವಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವುದು ತಪ್ಪು. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ನಾವು ಬಳಸುವ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಶಿಕ್ಷಕನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಂಡಿಸಿದನು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾನದಂಡವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಮತ್ತೊಂದು ದೃಷ್ಟಿಯ ಪ್ರಕಾರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾನದಂಡವನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೆಂದಾಕ್ಷಣ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಅಪ್ರಯೋಜಕವೆಂದಲ್ಲ. ಅದರ ನೇರ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಯಾವುದೇ ತೀರ್ಪು ಅಥವಾ ತೀರ್ಮಾನವು ಯಾವ ಮಾನದಂಡವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅರಿವಿರಬೇಕು.

ಬೋಧನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ನಮ್ಮ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಮಾನದಂಡಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಶಿಕ್ಷಕರ ಮುಖ್ಯ ಕಾಳಜಿಯಾಗಬೇಕು. ಬೋಧನೆಯು ಉತ್ತಮವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಶಿಕ್ಷಕನಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಅದನ್ನು

ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ಹಂಬಲವಿರಬೇಕು. ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಬೋಧನೆ ಮಾಡುವುದು ಪ್ರಮುಖವೇ ಹೊರತು ಸುಮ್ಮನೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ಮಾನದಂಡಗಳು ಬೋಧನೆಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರ ಬೋಧನೆಯು ಮುಂದೆ ಉತ್ತಮವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಹಲವು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ರೂಪತಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಬೋಧನೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಉದ್ದೇಶ ಹಾಗೂ ಅದರ ಮಾನದಂಡಗಳು ವಹಿಸುವ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ, ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರೇ ಬೋಧನೆಯ "ಆದರ್ಶ" ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಇಂತಹ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶ ದೊರೆತರೆ, ಇತರರೊಡನೆ ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿ ಓದುವ ಮುನ್ನ ಶಿಕ್ಷಕರು ಸ್ವತಃ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ನೀವು ನಿಮ್ಮದೇ ಆದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿ ಅಥವಾ ಬಿಡಲಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಇತರರು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯು ಶಿಕ್ಷಕರ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಕುತೂಹಲದ ಸಂಗತಿ. ಆದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಗೆ ನೀಡಬಹುದಾದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ನೀಡಬೇಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಯೋಜಿಸಲಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುವಾಗ ಈ ಪಟ್ಟಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಮಾನದಂಡದ ಬಳಕೆ

ಇಲ್ಲಿ ಮಾನದಂಡವನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೂ ಕೇಳಬಹುದು. ಇವನ್ನು ನೈಜವಾದ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ, ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಸಾಧ್ಯವಿರುವಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿರುವ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯ ಮಾಡಬಹುದು.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು:

- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದೇ ?
- ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡುವುದೆ ?
- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದೆ ?
- ಮಕ್ಕಳ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೆ ಮತ್ತು ದಿನನಿತ್ಯದ ಅವರ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವುದೆ ?
- ಬಾಲಕ ಹಾಗೂ ಬಾಲಕಿಯರಿಗೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಹಾಗೂ ಧಾರ್ಮಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯುಳ್ಳವರಿಗೆ ಸಮನಾದ ತೃಪ್ತಿ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದೆ ?
- ಸುತ್ತಲ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕಲಿಕೆಯ ಅನುಭವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದೆ ?
- ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಿತವಿರುವ ಸರಳ ಹಾಗೂ ಸುರಕ್ಷಿತ ಉಪಕರಣಗಳ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆಯೆ ?
- ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಂತ್ರವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೆ ?

- ಸಹಕಾರದಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಲು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವುದೆ ?

ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು "ಹೌದು" ಎಂಬ ಉತ್ತರಗಳು ಬರಬೇಕೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೂ ಹಾಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಅಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಬಹುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಕಾರಾತ್ಮಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಬಂದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಸಕಾಲ. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಯ 3ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಯ 5 ಮತ್ತು 6ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಪುಸ್ತಕದ ಭಾಗ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಹಾಯವಾಗುವುದು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಇವು ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಇತರೆ ವಿಷಯಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ನಮೂನೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವುದರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಮಕ್ಕಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿತರು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 10 ಮತ್ತು 11ರಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕುತೂಹಲದ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಇವೆರಡೂ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಕಷ್ಟದ ವಿಷಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವೆರಡು ವಿಷಯಗಳು ಪರಸ್ಪರ ತೀರ ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆ. ಆದರೂ ಸಹ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಕೌಶಲ ಹಾಗೂ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾರೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಸ್ವತಃ ತಯಾರಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯೊಡನೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಬೇಕು.

ಮಾನದಂಡವನ್ನು ಬಳಸುವ ಬಗ್ಗೆ

ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಮಾನದಂಡವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ವಾರ ಅಥವಾ ಎರಡು ವಾರಗಳ ಹಿಂದೆ ನಡೆದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬೇಕು. ಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಅಂಶವನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆಯೆ ಎಂಬುದು ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯ. ಅವರು ನೀಡುವ ಉತ್ತರ "ಹೌದು" ಎಂದಾದಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಒಪ್ಪಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳೇನಾದರೂ:

- ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೈಗಳಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತುಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರೆ ?
- ಅವರು ಅವಲೋಕಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಶೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪುಟ್ಟ ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿದರೆ ?
- ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ?
- ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಅಥವಾ ಅವರು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ?

- ಅವರೇನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು ಮತ್ತು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಏನು ಚಿಂತಿಸಿದರು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರೊಡನೆ ಮುಚ್ಚುಮರೆಯಿಲ್ಲದೆ ಮಾತನಾಡಿದರೆ ?
- ಅವರು ಕೈಗೊಂಡ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ವಿವರಿಸಿದರೆ ಮತ್ತು ತೋರಿಸಿದರೆ ?
- ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಂತಹ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದರೆ ?
- ಅವರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರು ಬಳಸಿದ ಪದಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದರೆ ?
- ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರೆ ಮತ್ತು ಅಂತಹ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಆಧಾರಸಹಿತ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದರೆ ?
- ಅವರು ಭಾಗಿಯಾಗಿದ್ದ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಿದರೆ ?
- ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಸಮರ್ಥನೀಯವಾದ ವಿಮರ್ಶೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ ?
- ಅವರಿಗೆ ನೀಡಲಾದ ಮೌಖಿಕ ಅಥವಾ ಲಿಖಿತ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ತೊಡಕುಗಳಿಲ್ಲದೆ ಅನುಸರಿಸಿದರೆ ?
- ಏನು ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಸ್ವಂತ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ?
- ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿದರೆ ?
- ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವಾಗ ಅಥವಾ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ ಯಾವುದನ್ನಾದರೂ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದರೆ ?
- ಅವರದೇ ಆದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಅಥವಾ ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರೆ ?
- ಒಂದು ಘಟನೆಯ ಅವಲೋಕನವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಪಡೆದಿದ್ದ ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ತಳುಕುಹಾಕಿದರೆ ?
- ಅವರು ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನರಾಗಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ಆ ಕೆಲಸ ಮುಖ್ಯವಾಗಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರೆ ?
- ವಿಷಯ ಆಧಾರಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಮಾಹಿತಿಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡರೆ ?

ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು

ಇಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ "ಹೌದು" ಎಂಬ ಉತ್ತರ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾದರೂ ಸಹ, ಕೆಲವು ಸಾಂದರ್ಭಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಇತಿಮಿತಿಗಳಿಂದ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ದೊರೆಯದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳ ಅಥವಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಕೊರತೆ ಕಾರಣವೆಂಬುದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇತಿಮಿತಿಗಳಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಅಧ್ಯಾಯ 9ರಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸರವೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದು. ಸೃಜನಶೀಲ ಸ್ವಭಾವದವರು ತರಗತಿಯೊಳಗಡೆಯೇ ಅಂತಹ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವರು.

ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ "ಹೌದು" ಎಂಬ ಉತ್ತರಗಳು ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ತೊಡಕೆಂದರೆ ತರಗತಿಯ ಗಾತ್ರ ಎಂಬುದು ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ. ತರಗತಿಯ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆಯಿಂದ ಗಲಾಟೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಕಲಿಯುವ ತರಗತಿಯು ನಿಶ್ಯಬ್ದದ ತರಗತಿಯಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಯುವುದೆಂದರೆ ಕೇವಲ ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಳುವ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಿಂದ ಕಲಿಯುವ

ವಿಷಯವಲ್ಲ. ಅದು ಪರಿಶೋಧನೆ ಮಾಡುವ, ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ, ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ, ಇತರರೊಡನೆ ಮಾತನಾಡುವ ಹಾಗೂ ಕೇಳುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆ. ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸುವಾಗ, ಬರೆಯುವಾಗ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಿಸುವಾಗ ನಿಶ್ಶಬ್ದತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಮತ್ತು ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವಾಗ ಗಲಾಟೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದವರೆಗೆ ನಡೆಯಲೇಬೇಕು.

ದೊಡ್ಡ ತರಗತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ನಿರ್ವಹಣಾ ಕೌಶಲಗಳು ಪ್ರಮುಖ ತಂತ್ರಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಈ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಕನು ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಜರಿರುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಹಲವು ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕನ ಹಾಜರಿ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ (ಅ) ತಾವೇನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ಮಕ್ಕಳಿಗಿದ್ದರೆ (ಅಂದರೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ವತಃ ಆಲೋಚಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದಲ್ಲ. ಅವರು ಹೊಸ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು, ನೂತನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು, ಪರಿಶೋಧನೆಯ ರೂಪುರೇಷೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಇತರರಿಗೆ ವರದಿ ನೀಡಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಿರಬೇಕು); (ಆ) ಚಟುವಟಿಕೆಯ ರೂಪುರೇಷೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ತಂಡದ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದರೆ; ಮತ್ತು (ಇ) ಉಪಕರಣವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿದ್ದರೆ ಶಿಕ್ಷಕನು ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಜರಿರುವ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಮುನ್ನ ಮತ್ತು ಅನಂತರ ಇಡೀ ತರಗತಿಯ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ತಂಡಗಳ ವರದಿಗಳನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಚರ್ಚಿಸುವಂತಾದರೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಧ್ಯಾಯ 2ರಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ), ಆಗ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ತೀವ್ರ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಇಡೀ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಡುವಿನ ಚರ್ಚೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವ ಪಡೆಯುವುದರಿಂದ ಇಡೀ ತರಗತಿಯ ಚರ್ಚೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಮಾನದಂಡಗಳ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆಸಲು ಅಡ್ಡಬರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ತೊಡಕೆಂದರೆ ಸಮಯ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಧಾರಿತ ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದ ವಿರೋಧವಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಸೀಮಿತ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರೈಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯಗಳಿರುವ ಉದ್ದನೆಯ ಪಟ್ಟಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಶವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಬೇಕೆಂಬ ಭಾವನೆ ಶಿಕ್ಷಕರಲ್ಲಿರುವುದು. ಹಾಗಾಗಿ ಅವರು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ನೀಡುವರು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳ ನಿಜವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಅವಕಾಶವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ನಿಜವಾದ ಉದ್ದೇಶಗಳು, ಅದರ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿಯೇ ಸೋಲನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆ.

ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಿದಾಗ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತಹ ಪ್ರಮುಖ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿಷಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇಂದಿನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಮಕ್ಕಳ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪುನರ್‌ವಿಂಗಡಣೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಯಾವ ಕೆಡುಕೂ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕನು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯವನ್ನು ವಿನಿಯೋಗಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ

ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಒಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕ ಸ್ವತಃ ತರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಅವರು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ತಜ್ಞರ ಸಂಘಗಳಿಗೆ ಮಾಹಿತಿ, ಸಲಹೆ ನೀಡಿ, ಅವರಿಂದ ಈ ಕೆಲಸವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳೊಂದಿಗೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಮೂರನೆಯ ತಪಾಸಣಾ ಪಟ್ಟಿಯು ಶಿಕ್ಷಕರ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ನಡವಳಿಕೆಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೇ ತಪಾಸಣಾ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಮೂರನೇ ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದ ಸ್ವಯಂ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಕರೇನಾದರೂ:

- ಮಕ್ಕಳು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸಲು/ಆಟವಾಡಲು/ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆಯೆ ?
- ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದ್ದಾರೆಯೆ ?
- ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತೆರೆದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ, ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ನೀಡುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆಯೆ ?
- ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತಾ ನೇರವಾದ ಉತ್ತರ ನೀಡುವ ಬದಲು, ಮಕ್ಕಳು ಹೇಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆಯೆ ?
- ಒಂದು ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಇನ್ನಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಯುಕ್ತವಾದ ಮಾಹಿತಿ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆಯೆ ?
- ಮಕ್ಕಳು ಏನು ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಗುಂಪು ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆಯೆ ?
- ಉಂಟಾದ ಕೆಲವು ಘಟನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಥವಾ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಗಳು ಅಥವಾ ಇತರ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಕೇಳಿದ್ದಾರೆಯೆ ?
- ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ತಾವು ಕೈಗೊಂಡ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ?
- ಇತರರಿಂದ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯದೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ?
- ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಮಕ್ಕಳು ಮೌನವಾಗಿದ್ದರೊ ಮತ್ತು ಆಲಿಸಿದರೊ ?
- ಮಕ್ಕಳು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ವಸ್ತುಗಳ, ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಹಾಗೂ ಘಟನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಂದಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತೆ ?
- ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಹೊಂದಿದ್ದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಅನಂತರ ಬದಲಾದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತೆ ?
- ಮಕ್ಕಳ ಲಿಖಿತ ವರದಿ ಅಥವಾ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಿ, ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಹಾಗೂ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿದರೆ ?
- ಮಕ್ಕಳು ಪಡೆದ ಅನುಭವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ದಾಖಲಾತಿಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುವಿರಾ ?
- ಮಕ್ಕಳು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳ ದಾಖಲಾತಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿರುವರೆ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರುವರೆ ?
- ಮಕ್ಕಳು ಪಡೆದ ಅನುಭವ ಮತ್ತು ಪ್ರಗತಿಯ ದಾಖಲಾತಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿ, ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಿರುವವರೆ ?
- ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವರೊಡನೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರುವವರೆ ?

- ಲಿಂಗ, ಜನಾಂಗ, ಧರ್ಮ, ಭಾಷೆ ಅಥವಾ ದೈಹಿಕ ನ್ಯೂನತೆಯಿಂದಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಡೆತಡೆಗಳುಂಟಾಗದಂತೆ ಗಮನ ನೀಡಿರುವವರೆ ?

ಮೂರು ಪಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಬಹುಶಃ ಅತ್ಯಂತ ಮೌಲ್ಯಯುತವಾದವು. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕನ ಪಾತ್ರ ಮಾಹಿತಿಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕನಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಪಾತ್ರವಿದೆ. ಇದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದುದು. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಉದ್ದೇಶವೂ ಅದೇ ಆಗಿದೆ. ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಈ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ನಾವು ತಯಾರು ಮಾಡಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ನೂತನ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವಂತಾಗಬೇಕು ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿರುವ ಕಲಿಕೆ ಪಡೆಯಬೇಕಿದೆ. ಅಂದರೆ ಕಲಿಕೆಯು ಸೃಜನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಜ್ಞಾನವಾಗಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವಂತ ಆಲೋಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕಲಿತರೆ ಮತ್ತು ತಾವೇ ಕಲಿತೆವು ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಬೆಳಸಿಕೊಂಡರೆ, ಆಗ ಕಲಿಕೆಯು ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಕಲಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಕನು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ರವಾನೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕಲಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷನ ಪಾತ್ರವು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ, ಸಕ್ರಿಯ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಈಗಾಗಲೇ ಹೊಂದಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮತ್ತು ಕೌಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅವನ್ನು ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ಆರಂಭದ ಬಿಂದುಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳು ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದುವಂತೆ ಶಿಕ್ಷಕನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು (ಅಧ್ಯಾಯ 5ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವಂತೆ) ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸಲು ಹಾಗೂ (ತಮ್ಮ ಅಥವಾ ಇತರರ) ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅಧ್ಯಾಯ 6ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ವಿಧಾನಗಳ ರೀತಿ ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ತಮ ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುವುದು, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಕುಗಳು ಉಂಟಾದಾಗ ಅವನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವುದು ಶಿಕ್ಷಕರ ಪಾತ್ರದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಯುವುದು ಮಾತ್ರ ಗೊತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಎಂಥ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕೆಂಬುದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಶಿಕ್ಷಕರ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಆಗ ಅವರು ಕಲಿಯುವುದು ನಿಜವಾದ ಕಲಿಕೆಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅವರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕೌಶಲಗಳು ಮತ್ತು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸ್ವಯಂ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ, ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ವಿಷಯವಾಗಿದ್ದು, ಬೋಧನೆಯ ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾರ್ಗವಾಗುವುದು.

ಈ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು, ಕುಗ್ಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ಜಾಗತಿಕವಾದುದು, ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ವಿವಿಧ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳಿಂದ ಬಂದ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಕಾರಣವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಮುಂದೆಯೂ ಅವುಗಳ ಕೊಡುಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕ. ನಾವು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಹಾಗೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನಾವು ನೀಡುವ ಲಿಖಿತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ವಿಜ್ಞಾನವು ಕೆಲವು ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಿದೆ ಎಂಬ ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬರದಂತೆ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಬೇಕು.

ಭಾಗ ಎರಡು

ಸಕ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸುವುದು

ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್

ಅಧ್ಯಾಯ 13

ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಯೊಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ಶಿಕ್ಷಣ

ಪೀಠಿಕೆ

ಮುಂದಿನ ನಾಲ್ಕು ಅಧ್ಯಾಯಗಳು ಬೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಲಹೆ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಭಾಗ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಿಸಲು ನಾವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರುವ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಿದರ್ಶನಗಳಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತವೆ:

- ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ನೀರು;
- ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಪರಿಸರ;
- ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನಗಳು;
- ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ತೋಲನ ಯಂತ್ರಗಳು;

ಇವು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ಪಠ್ಯ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿನ ಉದ್ದೇಶವು ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುವುದಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವಂತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಾಗಿದೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ವಿಧಾನವೂ ಸಹ ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವಂತಿದೆ. ಮೇಲಿನ ನಾಲ್ಕು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳೇನೆಂದರೆ–

- ಇವು ಪ್ರಮುಖ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತವೆ;
- ಇವು ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕುತೂಹಲ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಾದರೂ ಹಾಗೂ ಯಾವುದೇ ಸನ್ನಿವೇಶವಿದ್ದರೂ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು;
- ಇವಕ್ಕೆ ಸರಳ ಹಾಗೂ ಸಿದ್ಧವಾಗಿ ದೊರಕುವ ವಸ್ತುಗಳು ಮಾತ್ರ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಈ ನಾಲ್ಕು ವಿಷಯದೊಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ನೀಡಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುವ ಅಂಶಗಳೇನೆಂದರೆ:

- "ನೀರು, ಅಥವಾ.... ತೋಲನಯಂತ್ರ, ಅಥವಾ... ಕನ್ನಡಿ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಕೇಳುವ" ಮೂಲಕ, ಸಕ್ರಿಯ ಶೋಧನೆಯಿಂದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಗಳಿಸಬಹುದೆಂಬ ವಿಷಯ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ;
- ಈ ಸಕ್ರಿಯ ಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ; ಮತ್ತು
- ಅನ್ವೇಷಣೆಯು ಹೇಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದರಿಂದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳು ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರೆಯುವುದರಿಂದ.... ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 14 ರಿಂದ 17ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಎರಡು ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಕೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಎರಡನೆಯ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತರಬೇತಿ ನೀಡುವುದು. ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಇದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಯ ನೈಜವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಬೋಧನೆಯ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ಹಾಳೆಗಳ ಬಳಕೆ, ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿರುವವರು ಯಾರೇ ಆಗಲಿ ಅವರು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆಂದು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಸಹಿತ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆಂದು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವ ಬಹುತೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕ ತರಬೇತಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವವರು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ನಾವು ಸಲಹೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು "ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ" ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಉನ್ನತವಾದ ಉದ್ದೇಶಗಳು ನಾವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿದೆ. ಅಂತಹ ಉದ್ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಕೆಲವನ್ನು ನಾವೀಗ ತಿಳಿಯೋಣ:

- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಹಜ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು;
- ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೆಂಬಲಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕ;
- ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು;
- ಟೀಕೆ ಮಾಡುವ, ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ, ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಪುಟ್ಟ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯ ಹಂತಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮನದಟ್ಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು

ವಯಸ್ಕರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನವು ಸರಿಸುಮಾರು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಒಂದನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗಿಂತ ವಯಸ್ಕರ ಅನುಭವ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಯಸ್ಕರು ಹೊಸ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಹೆಚ್ಚು ಅಮೂರ್ತವಾದ ಹಾಗೂ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಅವರು ತಾವು ಕಲಿತ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸುವ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಹಾಲಿ ಇರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಅಥವಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಯಂ ಅನುಭವದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಯಸ್ಕರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರುತ್ತದೆ.

ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಫಲಪ್ರದವಾದ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾದರೆ, ಮೊದಲಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಇದನ್ನು ತರಗತಿಯ ಪಾಠಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಅನೇಕ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಇಂತಹ ಅನುಭವವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾಗಿದ್ದಾಗ ಈ ರೀತಿಯ ಶಿಕ್ಷಣವಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅವರು ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ ಪಡೆಯುವಾಗ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅನುಭವ ಪಡೆಯಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ತಮ. ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದಂತಹ ಸರಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಆರಂಭಿಸುವುದು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತೋಲನ ಯಂತ್ರದೊಡನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಉತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನ (ಅಧ್ಯಾಯ 17)ವಾಗುತ್ತವೆ. ಆ ಅಧ್ಯಾಯದ ಮೊದಲ ಕೆಲವು ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ತೋಲನ ಯಂತ್ರದೊಡನೆ ಆಟವಾಡಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆಹ್ವಾನ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ನೇರವಾಗಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೂಗು ಬಟ್ಟಲುಗಳಿಗೆ ಹಾಕಿ ಸಮತೋಲನ ಹೇಗೆ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದೆಂಬ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ತೂಗು ಹಲಗೆ ತೋಲನ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾದ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಇದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ತೂಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಮೊದಲಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತೂಗು ಬಟ್ಟಲುಗಳ ಒಳಕ್ಕೆ ಯಾವುದನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಸಮತೋಲನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುತ್ತಿದ್ದರು. ಅನಂತರ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಸಮತೋಲನಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಔಪಚಾರಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರೋ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೊ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. ಆದರೆ ತಮ್ಮ ಕಣ್ಣೆದುರಿಗೆ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ, ಬದಲಿಸುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಆಲೋಚಿಸುವುದರಿಂದ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು ಎಂಬುದು ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಧ್ಯಾಯ 2ರಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಯ 14 ರಿಂದ 17ರ ಅಧ್ಯಾಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ) ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಂಗತಿ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಇದುವರೆವಿಗೆ ಇಂತಹ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆದಿರದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅಪಾರ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಇವು ಯಾವ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅನುಭವ ಮಾತ್ರ ದೊರೆತರೆ ಸಾಲದು. ಬದಲಿಗೆ ಅವರು ಯಾವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯವನ್ನು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅರಿತರು ಎಂಬುದು ಮನದಟ್ಟಾಗಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು

ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೈಗೊಂಡು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಿಂದ, ಇವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಹೇಗೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಯಬೇಕಾದ ವಿಷಯಗಳೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಸಹಾಯಕ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಾಗುವ ಅನುಕೂಲ ಹಾಗೂ ಅನಾನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗ, ಆಲೋಚಿಸಿದಾಗ, ಸಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಾಗ, ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿದಾಗ ಮತ್ತು ದೊರಕಿದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅನುಭವವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಪಡೆಯುವುದರಿಂದಾಗಿ, ಮಕ್ಕಳು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮತ್ತು

ಬೆಂಬಲ ಪಡೆಯುವ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು. ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಾಗಿ ತಾವು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆದೆವು ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕನು ಪುಸ್ತಕದ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಲಿಖಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಜೀವಂತ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಆತ ಯಾವ ರೀತಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಜ್ಞಾನ

ಅಧ್ಯಾಯ 14ರಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನೊಂದಿಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯಮಗಳ ಸರಳವಾದ ವಿವರಣೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದರಿಂದ ವಯಸ್ಕ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗೆ ತೃಪ್ತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪುಟ್ಟ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸರಳ ವಿವರಣೆಯೇ ತೃಪ್ತಿ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ "ಏಕೆ" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಹಾಗೂ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಕ್ಕೆ ಕೊನೆಯೇ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ "ಸರಿಯಾದ" ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಲಿಲ್ಲ ಎಂಬ ವ್ಯಥೆಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದ ದೂರ ಮಾಡಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವದಿಂದ ಮತ್ತು ಅವರ ಕಣ್ಮುಂದಿರುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ "ಸರಿ"ಯಾದುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅನುಭವ ವಿಸ್ತರಗೊಂಡು ಬೆಳೆದಾಗ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ದೊರಕಿದಾಗ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ. ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ "ತೇಲುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ" ಸರಳವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು ಮುಳುಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಯಾವುವು ತೇಲುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು.

ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅವು ತೇಲುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಗುಂಡು ಸೂಜಿ ಅಥವಾ ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಯನ್ನು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ ತೇಲಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ, ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಇವು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ತಗ್ಗು - ಉಂಟುಮಾಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಆದರೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಸಹಜವಾಗಿ ತೇಲುವ ವಸ್ತುಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಾರ್ಕ್ ಬಿರಟೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತಗ್ಗು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬದಲು, ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕವಿರುವ ಹಂತದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡಂತೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಲು ಮುಂದೆ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇವು ವಯಸ್ಕ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಮಾಡುವ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಒತ್ತಡದ ವಿವರಣೆಯೇ ತೃಪ್ತಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು.

ನೀರು ಹೀಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏಕೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸರಿಯಾದ ವಿವರಣೆ ನೀಡಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ನಾವು ವಸ್ತುವಿನ ಕಣ (ಮಾಲಿಕ್ಯೂಲ್‌ಗಳು) ಗಳ ರಚನೆಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ದೊರೆಯುವುದು. ವಸ್ತುಗಳ ದೃಗ್ಗೋಚರ ಸ್ವಭಾವಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇ ಕಾರಣವೆಂದು ನಾವು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಈ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯಾಂಶದಿಂದ ವಸ್ತುಗಳ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗಬಹುದು. ಈ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದರೂ ಸಹ "ಏಕೆ" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಉದ್ಭವಿಸಬಹುದು. ಕಣಗಳು ಏಕೆ ಹೀಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ನಾವು ಉಪಕಣಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಷ್ಟು ಸಂಕೀರ್ಣ ಹಂತದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಿಳಿಯುವುದು ಕಷ್ಟ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಗತ್ಯವೂ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ಸಹ ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಏಕೆ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಮಳೆ ಸುರಿಸಬಹುದು. ಆಗ ನಾವು ಮಕ್ಕಳು

ಗ್ರಹಿಸಲಾರದ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ವಿವರಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕೆಂಬ ಪರಿಜ್ಞಾನವೇ ಶಿಕ್ಷಕರ ಪ್ರಮುಖ ತಿಳುವಳಿಕೆ!

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೊಂದಿರಬೇಕಾದ "ಅಗತ್ಯವಾದ ಜ್ಞಾನ ವಿಸ್ತಾರ" ಏನೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಉಪಯುಕ್ತ. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ತಪ್ಪು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜ್ಞಾನ ಹೊಂದಿರುವುದು ಅಗತ್ಯ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ತ. ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಇಂತಹ ಉನ್ನತ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದಷ್ಟೇ ಸಾಲದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ಹೇಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬ ಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಚಟುವಟಿಕೆಯು ಕಲಿಕಾಕ್ರಿಯೆಗೆ ತನ್ನ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಿರಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸ್ವತಃ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಪರಿಚಯ ಹಾಗೂ ಸಾಮೀಪ್ಯತೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡನಂತರ ಸ್ವಯಂ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇವುಗಳಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರ ಜ್ಞಾನದ ತಳಹದಿ ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮಾರ್ಪಾಡು, ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಲೆಂದು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿ ಇದಲ್ಲ ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ಮಾಡಲೂಬಾರದೆಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 14ರಿಂದ 17ರಲ್ಲಿನ ಆರಂಭಿಕ ನುಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ತಮಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸ್ವತಃ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಜಗತ್ತಿನೆಲ್ಲೆಡೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿವರಗಳಲ್ಲಿ ದೇಶದಿಂದ ದೇಶಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಒಂದೇ ದೇಶದ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು (ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ಮೂಲದಿಂದ ಬಂದ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು) ಸ್ವೀಕರಿಸಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ಶಾಲೆ, ತರಗತಿ, ಸ್ಥಳೀಯ ವಿಶೇಷತೆ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಶಿಕ್ಷಕರ ಸೃಜನಶೀಲತೆಗೆ ತಣ್ಣೀರು ಎರೆಚುವ ಬದಲು ಸಹಾಯ ಹಸ್ತವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಥವಾ ಪ್ರಶಿಕ್ಷಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯ. ಅನಂತರ ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ವಸ್ತು ಹಾಗೂ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಯೋಜನದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಒಂದು ಘಟಕವನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲು 12ನೇ ಅಧ್ಯಾಯಲ್ಲಿ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವ ಕೆಲವು ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಹೊಸ ಚಿಂತನೆ ಹಾಗೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಮನ್ನಣೆ ನೀಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಶಿಕ್ಷಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಹನಿಗಳು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು. ಒಂದು ಹನಿಯು ವಸ್ತುವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ? ಹನಿಯ ವರ್ಧನಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು? ಮತ್ತು ಹನಿಯನ್ನು ಭೂತಗನ್ನಡಿಯಂತೆ ಬಳಸಲು ಬಹಳ ಸಮಯದವರೆಗೆ ಅದನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ

ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆ ? ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾತುರರಾಗಿದ್ದರು. ಅನಂತರ ಶಿಕ್ಷಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸಿದರು. ಅವರಿಗೆ ಹನಿಯ ವರ್ಧನಾಶಕ್ತಿಯ ಗುಟ್ಟು ತಿಳಿಸಿದರು. ತಾವು ಮಾಡಿದಂತೆ ಮಕ್ಕಳೂ ಹನಿಯನ್ನು ಭೂತಗನ್ನಡಿಯಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದರು.

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಒಳನೋಟ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ದೊರಕದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಬದಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತರಬೇತಿ ನೀಡುವಾಗ ಚರ್ಚೆಯು ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳ ಬಳಕೆ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮದ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅನುಭವಗಳು ಸಿಗದಂತೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾಡುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು.

ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳ ಬಳಕೆ

ಅಧ್ಯಾಯ 14 ರಿಂದ 17ರಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಕಾರಣ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ನಿದರ್ಶನಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆಂದು ಹಲವು ಪುಟಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಮಾದರಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸುವ, ಸುಧಾರಿಸುವ, ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಅಥವಾ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಇವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಹಾಳೆಯನ್ನು "ತಯಾರಿಸುವ" ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಮೊದಲಿಗೆ ಒಂದು ಕಲೆ ಅಥವಾ ಮನರಂಜನೆಯ ಕಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನಾವು ಯೋಚಿಸಲಿಕ್ಕೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಂತಹ ಹೊಸ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಗೋಚರವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ವಯಸ್ಕರಿಗೆ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿ ಹಾಳೆಗಳ ಪರಿವಿಡಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹೊಸ ಸವಾಲುಗಳು ಗೋಚರವಾಗದಿರಬಹುದು. ಶಿಕ್ಷಕರ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯ ಹಾಳೆಗಳು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಉತ್ತಮವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಂತಹ ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಮಾಡುವುದು ಒಂದು ಸವಾಲೇ ಸರಿ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಬ್ಬರು ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದರಿಂದ ಅವರ ಕೌಶಲಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಫುಟಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಒಬ್ಬರು ಮತ್ತೊಬ್ಬರು ತಯಾರಿಸಿದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನಂತರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿ ಹಾಳೆಗಳ ಅನುಕೂಲ-ಪ್ರತಿಕೂಲಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ತನ್ಮೂಲಕ ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಚರ್ಚೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿರುವ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಅನುಕೂಲ: ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆ ಸೂಚಿ ಹಾಳೆಗಳು ಸಿದ್ಧವಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹಾಗಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಇತರೆ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಗಮನ ನೀಡಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಕೂಲ: ಮಕ್ಕಳು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದರೆ, ಅವರು ಎಷ್ಟು

ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು ? ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಸೂಚಿ ಹಾಳೆಗಳು ಮಕ್ಕಳ ಸ್ವಂತ ಆಲೋಚನೆಗೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿವೆಯೇ ?

ಸಮಸ್ಯೆಗಳು: ಮಕ್ಕಳು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳನ್ನು "ಪೂರೈಸಿದ" ನಂತರ ಮುಂದೇನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ತೋರದೆ ಕಂಗಾಲಾಗುತ್ತಾರೆ. ಇದೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲವೆ ? ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಯು ಮತ್ತೊಂದು ಸಲಹೆಯನ್ನು ನೀಡಿದರೆ, ಹೊಸ ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರೆ, ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ಹೊಸ ಓದಿಗೆ ಕಾರಣವಾದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲವೆ ? ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುವಂತೆ "ತೆರೆದ ಬಾಗಿಲ"ನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು ?

ಪದಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ: ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಯ ಪದಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದೆ ? ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಚಾಚೂತಪ್ಪದೆ ಅನುಸರಿಸುವಂತೆ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆಯೆ ? ಅಥವಾ ಕೇವಲ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಮಕ್ಕಳ ಸೃಜನಶೀಲತೆಗೆ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗಿದೆಯೆ ?

ಸಾರಾಂಶ: ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸವಾಲುಗಳು ವಾಸ್ತವವಾದವುಗಳೆ ? ಅವು ಮಕ್ಕಳ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವವೆ ? "ಅಕ್ಷರಗಳು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವವೆ ?" ಅಥವಾ "ನಿನ್ನ ಹಿಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಬಲ್ಲೆಯಾ ?" - ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಮುಚ್ಚಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆಯೇ ಎಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ. ಅವು ಚಿಂತನೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಸೂಚಿ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಊಹೆಯ ಆಟವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ನಕಾರಾತ್ಮಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದನಂತರ ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಕಾರಾತ್ಮಕ ದೃಷ್ಟಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಉತ್ತಮವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳ ಸಿದ್ಧತೆ ಅಸಾಧ್ಯವೇನಲ್ಲ. ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳು ತೆರೆದ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಯಾವಾಗಲೂ ಪದಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರಬೇಕಿಲ್ಲ. ಇವು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು, ಯಾವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಐಚ್ಛಿಕ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ಬಹುಶಃ ಇತರೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸೂಚಿಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಏನು ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದರಿಂದ, ಇವು ಇತರೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ವಿವಿಧ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಉದ್ದೇಶಿತ ಮಕ್ಕಳ ವಯೋಮಾನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕನಾಗಿ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡಲು "..... ಕೇಳುವ" ಆಹ್ವಾನ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 14

ಪುಟಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ನೀರು

ಪೀಠಿಕೆ

ನೀರು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುವಾದರೂ ಸಹ ಅದು ಉತ್ಸಾಹೀ ವಸ್ತು. ಅದು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಉಚಿತವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಿಂದ ಅನಂತವಾದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುವಿನಂತೆ ಕಂಡರೂ ಪ್ರಶ್ನಿಸುವ ಮತ್ತು ಆಶ್ಚರ್ಯಗೊಳ್ಳುವ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಪುಟಾಣಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕರಿಗೆ ವಿಸ್ಮಯದ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಬಲ್ಲದು.

ಪುಟಾಣಿಗಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಟವು ಅತ್ಯಂತ ಮೊದಲ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಖುಷಿಯ ಅನುಭವ. ನೀರಿನ ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ತುಂಬ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಮೊದಲ ಅನುಭವಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾದ ಮತ್ತು ಉನ್ನತವಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸೋಪಾನವಾಗುತ್ತವೆ. "ನೀರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ" - ಎಂಬುದು ಮಕ್ಕಳು ಪಡೆಯುವ ಮೊದಲ ಅನುಭವಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಆದರೆ ನೀರಿನ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಈ ಲಕ್ಷಣವು ನೀರಿನ ಕಣಗಳ ರಚನೆಯಿಂದಾಗಿ ಬಲವಾದ ನಿಷೇಧಾತ್ಮಕ ಧ್ರುವತೆ (Negative Polarity) ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂಬು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಉಂಟಾಗಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವಗಳ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಮರುಚಿಂತನೆ ಅಗತ್ಯ.

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಎಲ್ಲ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಅಥವಾ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಅಥವಾ ಉತ್ತಮವಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ನೀರಿನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಒಂದು ಸವಾಲಿನ ಆಹ್ವಾನ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಬಾವಿಯ ನೀರನ್ನು ಕೈತೋಟಕ್ಕೆ ಹರಿಸುವುದನ್ನು ಹೇಗೆ ಸುಲಭಗೊಳಿಸಬಹುದು ?" ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಆ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಹೊತ್ತಿರುವ ಅಧ್ಯಾಪಕ-ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಯೋಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಿಗಿಯಲಾದ ಬಿದಿರುಗಳಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಅಂಕು-ಡೊಂಕಿನ ಕಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಥವಾ ಬಾಳೆ ದಿಂಡಿನ ಹೋಳುಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ತರಗತಿಯ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರೂಪ ನೀಡಿ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಜಾರಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವನ್ನು ಗುಣಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದೊಂದೇ ದೊಡ್ಡ ಕೆಲಸ. ಸರಳವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಕೆಲವನ್ನು ತುಂಬ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳಿರುವ ಆದರೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ವಿಸ್ತಾರ (ಕ್ಷೇತ್ರ)ವಿರುವ ಮರದ ತೇಲುವ ಪುಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ತುಂಬ ಎಚ್ಚರವಿರಬೇಕು. ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳ ಮೇಣ ಆವೃತವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗಲೂ ಎಚ್ಚರವಿರಬೇಕು.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನುಕ್ರಮವಾದ ಅನುಭವಗಳ ಸರಮಾಲೆಯ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ "ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ"ದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮೊದಲ ಅನುಭವವಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತದಿಂದಾಗಿ ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಯು "ತೇಲು"ವಂತಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತದ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ "ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ" ಎಂಬ ಪದ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಅದು ಸಕಾಲ. ಆದರೆ ಅದರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಮಸುಕು-ಮಸುಕಾಗಿರುವುದು. ಮಕ್ಕಳು ನೀರಿನ ಹನಿಗಳ (ಗುಡ್ಡೆ) ರಾಶಿ ಹಾಕುವಾಗ "ತುಂಬ ಎಂದರೆ ಎಷ್ಟು ತುಂಬ" ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಅನುಭವ ಪಡೆಯುವಾಗ ಮತ್ತು ನೀರಿನ "ಬಲ"ವನ್ನು ತುಲಾಯಂತ್ರದಿಂದ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಪಡೆಯುವುದು. ಹಾಲಿ ಪಡೆದ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವಗಳ ಜೊತೆ ತುಲನೆ ಮಾಡುವ ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸ್ಥಿರಗೊಳ್ಳುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಹೊಸ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಮೂಡಿದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ನೀರಿನ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಿರುನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಮೇಲೇರುವ ಮತ್ತು "ಒದ್ದೆಯಾಗುತ್ತಾ ಮೇಲೇರುವ" ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯಕ. ಮಕ್ಕಳು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತದ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ವೇಳೆಗೆ ಆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಶ್ರೀಮಂತವಾಗಿದ್ದು ಅವರ ಅವಲೋಕನಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯುವಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಮತ್ತು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಳಿದರೂ ಸಹ ಅವರ ಪ್ರಯತ್ನ ಶ್ಲಾಘನೀಯ.

ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅನುಕ್ರಮವು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಪ್ರತಿ ಹೊಸ ಅನುಭವವು ನೂತನ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಅಥವಾ ಹೊಸ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮಾಡಿಸುವುದು. ಇವು ನೀರಿನ ಈ ಲಕ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ಜ್ಞಾನ ಪಡೆಯಲು ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗಗಳು. ಇಂಥ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಸಮತೂಕವಿಲ್ಲದ ರಚನೆಯಿಂದಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಬಲ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದು ಎಂಬ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದರೆ ಅದು ಮಕ್ಕಳ (ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧ್ಯಾಪಕರ) ತಲೆಗೆ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪುಟಾಣಿಗಳು ಅವರ ಅವಲೋಕನಗಳ ಹಾಗೂ "ಒಂದು ವೇಳೆ.... ಏನಾಗುತ್ತದೆ ?" ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಬರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಂತಾದರೆ, ಅವರಿಗೆ ತೃಪ್ತಿ ನೀಡುವಂಥ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಅವರೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇಂಥ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಅಪೂರ್ಣವಾದರೂ ಸಹ ಅವೇ ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗಗಳು. ಇವುಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಂತಾಗುವುದು. ಈ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಯಾರು ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಳವಾದ ಜ್ಞಾನ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೊ, ಅವರ ಮನಸ್ಸು ಮತ್ತಷ್ಟು ಒಳನೋಟ ಪಡೆಯಲು ಸೂಕ್ತ ಮನೋಭೂಮಿಕೆ ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದರ ಅರಿವು ಅವರಿಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವನ್ನು ತೆರೆದಿಡುತ್ತದೆ. ಅದೇ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು, ಬಳಸುವುದು ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ "ಕಲಿಸುವುದು" ಕಷ್ಟಕರ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತಾನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಕಾರ್ಯದ ಟೀಕಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಒಳನೋಟ ಮತ್ತು ಹಿನ್ನೋಟಗಳನ್ನು ಹೊಂದಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳ ಮೊದಲ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ

ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ, ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಆಳವಾಗಿ, ಹಲವು ತುಂಬ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವಾಲುತ್ತ, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತ ತೇಲುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪುಟಾಣಿಗಳು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿವರಿಸಲು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅವಲೋಕನವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವರು ಬಳಸುವ ವಿವಿಧ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಯುಕ್ತ ತೇಲುವುದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಕಲಿಕೆಯು (ಸಮ ವಿಸ್ತಾರವಿರುವ) ಒಂದೇ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುವ, ಆದರೆ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳಿರುವ ಮರದ ತೇಲುವ ತುಂಡುಗಳ ಭಾರ ಹೊರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

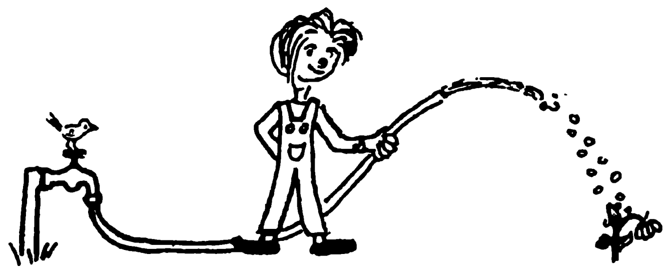
ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಬಳಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಎಂಬ ಸಲಹೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಒಳ ಅರಿವಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ "ಹನಿಗಳ ರಾಶಿ"ಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಆರಂಭಿಸುವಾಗ ಕಲಿಕೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆಯನ್ನು ಮುಂದೆ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿದೆ. "ಹನಿಗಳ ರಾಶಿ" ಹಾಕಿ ಎಂಬ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ "ಏನಾಗುವುದು" ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲೋಕನೆ ಮಾಡಲು ಸೂಚಿಸುವುದಾದರೂ ಸಹ, ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗುತ್ತವೆ. ದ್ರವಗಳು, ಹನಿಗಳು ಬೀಳುವ ಸ್ಥಳ ಮತ್ತು ಹನಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಬಹುದು. ವಸ್ತುವಿನ ಮೈಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಹನಿಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ರೂಪದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳು ಹನಿಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು, ಆ ಹನಿಗಳ ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು ಹಾಗೂ ಹನಿಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ವಕ್ರತೆಗಳನ್ನು ಸಹ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾಮಕ್ಕಳ ಹಂತಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಅವಲೋಕನೆ ಮತ್ತು ನಿಖರವಾದ ದಾಖಲಾತಿ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲಿಕೆ ಸಾಕು. ಆದರೂ ಸಹ ಮಕ್ಕಳು ದ್ರವ, ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ಹನಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನಿಖರವಾದ ದಾಖಲಾತಿ ಮಾಡುವಾಗ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಅಂಕಿ-ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳೇ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಬಹುದು. ವಿವಿಧವಾದ ದ್ರವಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ರಾಶಿಗಳಾಗುವ ಗುಣವಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ವಿವಿಧ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ನೀರು, ಮದ್ಯಸಾರ ಅಥವಾ ಇತರೆ ದ್ರವಗಳೊಡನೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮಕ್ಕಳು ಅರಿಯಬಹುದು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಇಷ್ಟು ಕಲಿತರೆ ಸಾಕು.

ನೀರು ತನ್ನ "ಸಹಜ ಹರಿಯುವಿಕೆ"ಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಲೋಮನಾಳೀಕರಣಗಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅಗತ್ಯ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳೆಂದರೇನು ? ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಹೇಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದು ? ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ದೊರೆಯಬೇಕಾದರೆ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಎಷ್ಟು ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಮಯ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದುದು. ಮುಂದೆ ಈ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಚರ್ಚೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಗಮನಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದರಿಂದ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಪುಟಾಣಿಗಳು

ಮತ್ತು



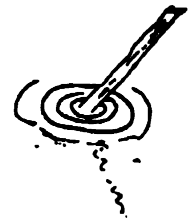
ನೀರಿನ

ವಿಜ್ಞಾನ

ಜೊಸ್ ಎರ್ಸ್ಗೀಸ್ಟ್

ಪುಟಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ನೀರು

ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ನದಿ ಅಥವಾ ಕಾಲುವೆಯ ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಕೋಲೊಂದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ತಳ್ಳಿದ್ದೀರಾ? ಅದು ಪುನಃ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತದೆ?



ಕೊಳದ ನೀರಿಗೆ ಕಲ್ಲನ್ನು ಎಸೆದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಉಂಗುರದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ ಮತ್ತು ದಡದಿಂದ ಪುನಃ ಹಿಂತಿರುಗುವ ಅಲೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ?

ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಹಿಂತಿರುಗಿದ ಅಲೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಏನಾಗುವುದು?

ನೀವು ಚಿಮ್ಮುವ ನೀರಿನೊಡನೆ ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಆಟವಾಡಿದ್ದೀರಾ?



ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಚರಂಡಿ ಹಳ್ಳದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದಿದ್ದೀರಾ?

ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ನೀರಿನ ಕೊಚ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಕುಣಿದು ಕುಪ್ಪಳಿಸಿದ್ದೀರಾ? (ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಅಮ್ಮ ಆಗ ಅಲ್ಲಿದ್ದರೇ?)

ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ರೊಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ್ದೀರಾ?

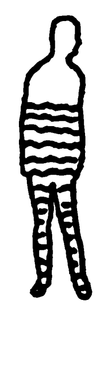
ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಕುದಿಯುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ?

ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಸುರಿವ ಮಳೆಯಲ್ಲಿ ತೊಯ್ಯುತ್ತಾ ನಡೆದಿದ್ದೀರಾ?

ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಚರಂಡಿಯ ನೀರಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಾ ಸಾಗುವ ಕಡ್ಡಿಯ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿ ಓಡಿದ್ದೀರಾ?

- ನಾವು ನೀರನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದೇವೆ?
- ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ಎಷ್ಟು ನೀರಿದೆ?
- ಪ್ರತಿ ದಿನ ನಾವು ಎಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ?
  ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮಲ್ಲೇ ಎಷ್ಟು ನೀರಿದೆ?
- ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ?

65%



ಯೋಚಿಸಿದ್ದರೆ ಇದನ್ನು ಏಕೆ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ.

ನಿಮಗೇನು ಅಗತ್ಯವಿದೆ?

ನೀವು ಏನು ಬಳಸಬಹುದು?

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ನಿಮಗೆ ಬೇಕು **ನೀರು**

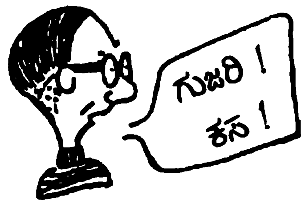
ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ನಿಮಗೆ ಬೇಕು **ನೀರು**

ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ನಿಮಗೆ ಬೇಕು **ನೀರು**

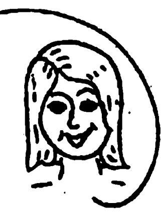
ಮತ್ತು ಇತರ ದ್ರವಗಳು: ಮಸಿ, ಎಣ್ಣೆ, ಮದ್ಯಸಾರ

ಮತ್ತು ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಹಾಕಲು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು : ಲವಣಗಳು, ಸೋಪು, ಸಕ್ಕರೆ,
ಬಟ್ಟೆಸೋಪು, ಬಣ್ಣಗಳು.

ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು : ಡಬ್ಬಗಳು,
ಜಾಡಿಗಳು,
ಮುಚ್ಚಳಗಳು,
ಬಟ್ಟಲುಗಳು,
ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುವ ಬಾಟಲಿಗಳು,
ಗಿಂಡಿಗಳು,
ಕೊಳಗಗಳು,
ಹರಿವಾಣಗಳು,
ಗುಡಾಣಗಳು,
ನೀರ್ಗೊಳವಗಳು,



ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು: ನಳಿಕೆಗಳು,
ಬಕೀಟುಗಳು,
ತೊಟ್ಟಿಗಳು.
ಮುಚ್ಚಳಗಳು,
ಸೂಜಿಗಳು,
ಮೊಳೆಗಳು,
ದಾರ,
ತಂತಿ,
ಸೋಸುಕಾಗದ,
ಹೀರುವ ಕಾಗದ,
ವಾರ್ತಾ ಪತ್ರಿಕೆ,
ಕೈ ಒರೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಾಗದ,
ಕ್ಷೌರದ ಬ್ಲೇಡುಗಳು,
ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆ,
ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಹಾಳೆ,
ಚಮಚಗಳು,
ಕರಣೆಗಳು,
ಮರದ ತುಂಡುಗಳು,
ಮೇಣದ ಕಾಗದ,
ಸ್ಪಂಜುಗಳು,
ಸಾರಿಸುವ ಬಟ್ಟೆ
ಮತ್ತು ಒರೆಸುವ ಬಟ್ಟೆ

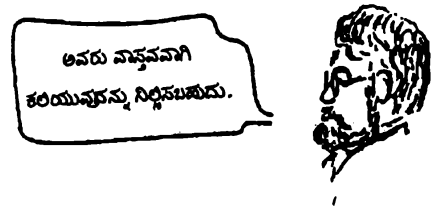


ಮನೆಯಲ್ಲಿ
ದೊರಕುವ
ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಗಳಿಂದ
ನೀವು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಉಪಯುಕ್ತ
ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದೆಂದು
ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೇ? ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿ
ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸರಿಯಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ. ಈಗ
ನಿಮಗೆ ದೊರಕುವುವು – ಎತ್ತರವಾದ, ಸಮತಟ್ಟಾದ
ವಸ್ತುಗಳು : ನೀರಿನ ಲೋಟ, ದೋಣಿ, ಆಲಿಕೆ,
ನೀರ್ಗೊಳವ, ಪಿಚಕಾರಿಗಳು, ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಗಳು,
ಹನಿ ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುವ ಜಾಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಹುಶಃ
ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಹತ್ತು ಹಲವು ವಸ್ತುಗಳು.
ನೀವೂ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಾಗಿ!

ಬಾಲಕರು ಮತ್ತು ಕಿಶೋರರು

ಅವರಿಗೆ ನೀರಿನ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ
“ಪಾಠ”ಗಳಿಂದ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲ.

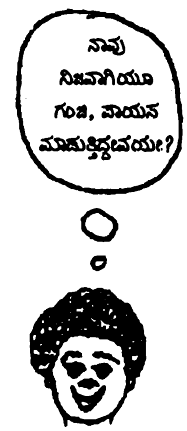
ಅವರಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು **ನೀರು.**

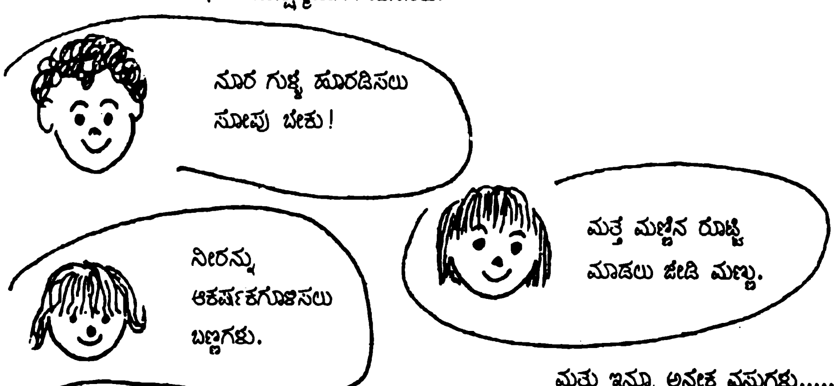


ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಹಾಗೂ...

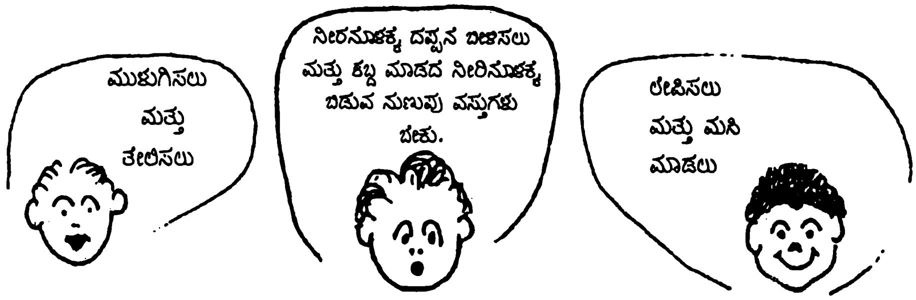
ವಸ್ತುಗಳು:	**ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ:**
ಆಲಿಕೆಗಳು	ಸುರಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ
ಕೊಳವೆಗಳು	ತುಂಬುವುದಕ್ಕಾಗಿ
ಹೀರು ಕೊಳವೆಗಳು	ಖಾಲಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ
ಕೈತೋಟದ ಬಕೀಟುಗಳು	ಸಿಂಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ
ಕೈ ಬಟ್ಟಲುಗಳು	ಎರಚುವುದಕ್ಕಾಗಿ
ಚೊಂಬುಗಳು	ಬಳಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ
ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಗಳು	ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ
ಬಾಟಲಿಗಳು	ತೊಟ್ಟುಗಳು ಬೀಳುವಂತೆ
ಒಂದು ರಂಧ್ರವಿರುವ ಡಬ್ಬ.	ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ
ಹಲವು ರಂಧ್ರವಿರುವ ಡಬ್ಬ.	ಒಂದೊಂದೇ ಹನಿ ಬೀಳುವಂತೆ
ರಂಧ್ರವಿರದ ಡಬ್ಬ	ಮಾಡಲು
ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಗಳು	ನೀರು ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು
ಔಷಧಿ ಬಾಟಲಿಗಳು	ಅಲುಗಾಡಿಸಲು
ತಟ್ಟೆಗಳು	ಪನ್ನೀರು ಎರಚಲು
ಬಸಿಗಳು	ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು
ದಾನಿಗಳು	ಒತ್ತಿಹಿಚುಕಲು
	ಪಾಯಸ ಮಾಡಲು
	ಆಟವಾಡಲು
	ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು
	ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಲು.







ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು.....
ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಚೂರುಪಾರು ತುಂಡುಗಳು ..... ಸಾಮಾನುಗಳು......





ಚೆಲ್ಲುವುದು ಹಾಗೂ ಒರೆಸುವುದು!

ಓ, ನೀರನ್ನು ಚೆಲ್ಲುವ ಮತ್ತು ಒರೆಸುವ
ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ನೀನು ಸೋಮಾರಿ,
ವಕ್ರ ಸ್ವಭಾವದವನಾಗಬೇಕಿಲ್ಲ!
ಹೌದು, ನೀರಿನಾಟವು ಒಂದು
ಮನರಂಜನೆ. ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಎರಚುವುದು
ಸುತ್ತಲೂ ಸಿಡಿಸುವುದೇನೋ ನಿಜ.
ಆದರೆ ಬಾಲಕರಿಗೆ ಬಚ್ಚಲ ಮನೆಗೂ, ಮತ್ತು
ತರಗತಿಯ ಕೊಠಡಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ
ಗುರುತಿಸುವುದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಕಷ್ಟದ ವಿಷಯ!



ಅವರು ಈ ಕೆಲಸ
ಮಾಡಬೇಕು

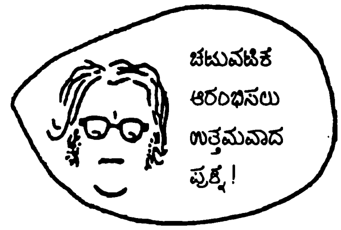


ಮತ್ತು ವಿಸ್ಮಯ!

ತೇಲುವುದು ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವುದು

ನೀರು ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ
ಪುಟಾಣಿಗಳು ಆಟವಾಡುವಾಗ
ಅವರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೇಳುವ ಮೊದಲ ಪ್ರಶ್ನೆಯೆಂದರೆ :

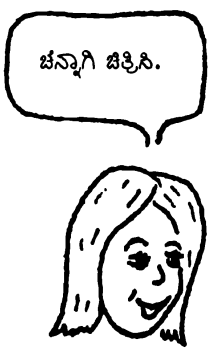
ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀವು ನೀರಿಗೆ ಒಂದು .... (ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಾದ ವಸ್ತು ಬರೆಯಿರಿ)
ಎಸೆದರೆ ಏನಾಗುವುದು?



ಅಥವಾ : ಯಾವುದು ತೇಲುತ್ತದೆ?
ಯಾವುದು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ?

ಆದರೆ ಆಟವನ್ನು ಅಲ್ಲಿಗೇ ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಡಿ :
ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಚೆಗೆ ಚಿಂತನೆ ಹರಿಯಲಿ ಮತ್ತು ಗಮನವಿಟ್ಟು **ವೀಕ್ಷಿಸಿ** :

ಮರದ ತುಂಡೊಂದು **ಹೇಗೆ** ತೇಲುತ್ತದೆ ?



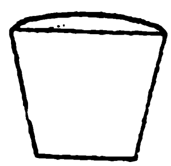
ಅಥವಾ ಒಂದು ಹಲಗೆ ಹೇಗೆ ತೇಲುತ್ತದೆ?
ಒಂದು ಡಬ್ಬ (ಖಾಲಿಯಿರುವ) ಹೇಗೆ ತೇಲುತ್ತದೆ?
ಒಂದು ಡಬ್ಬ (ಅರ್ಧ ತುಂಬಿದ)ಹೇಗೆ ತೇಲುತ್ತದೆ?
ಒಂದು ಬಿರಟೆ ಹೇಗೆ ತೇಲುತ್ತದೆ?
ಒಂದು ಜಾಡಿ ಹೇಗೆ ತೇಲುತ್ತದೆ?
ನೆಲ ಒರೆಸುವ ಸ್ಪಂಜು ಹೇಗೆ ತೇಲುತ್ತದೆ?
ಒಂದು ಟೇಬಲ್ ಟೆನ್ನಿಸ್ ಚೆಂಡು ಹೇಗೆ ತೇಲುತ್ತದೆ?

ತೇಲುವ ವಸ್ತುವಿನ ಎಷ್ಟು ಭಾಗ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೊರಗಿದೆ? / ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಒಳಗಿದೆ?

ಅದು ನೇರವಾಗಿ ನಿಂತಿದೆಯೇ? ಅಥವಾ ಬಾಗಿದೆಯೇ? ಎಷ್ಟು ಬಾಗಿದೆ?

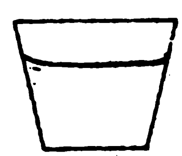
ಬಿರಟೆ (ಅಥವಾ ಗುಂಡು ಸೂಜಿ) ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ?

ಅ) ನೀರು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬಿರುವ ಲೋಟದಲ್ಲಿಯೇ?



ಅಥವಾ

ಆ) ನೀರು ಅರ್ಧ ತುಂಬಿರುವ ಲೋಟದಲ್ಲಿಯೇ?



ನೀವು - ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯನ್ನು

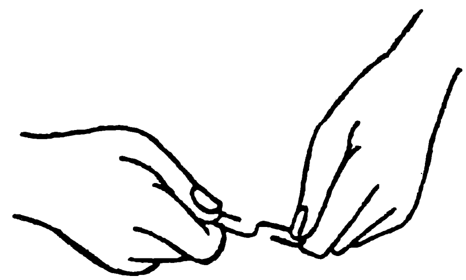
ಕಾಗದ ಹಿಡಿಯುವ ಕ್ಲಿಪ್ಪನ್ನು(ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆ)

ಹೊಲಿಗೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು

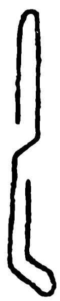


ಅಥವಾ ಕ್ಷೌರದ ಬ್ಲೇಡನ್ನು ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?

ಸ್ವಲ್ಪ ತಾಳ್ಮೆ, ಅಭ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಸರಳ
ಉಪಕರಣದಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ
ಈ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಹುದು.



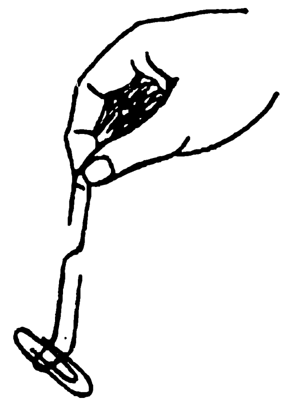
ಕಾಗದದ ಕ್ಲಿಪ್ಪನ್ನು ಬಗ್ಗಿ.



ಹಿಡಿತದ ಭಾಗಗಳನ್ನು
ಒಂದು ಪುಟಾಣಿ ಕಾಲನ್ನಾಗಿ
ಪರಿವರ್ತಿಸಿ.

ಮತ್ತು

ಈಗ ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ
ತೇಲಿ ಬಿಡಬೇಕಾದ
ವಸ್ತುವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಿಡಿ.



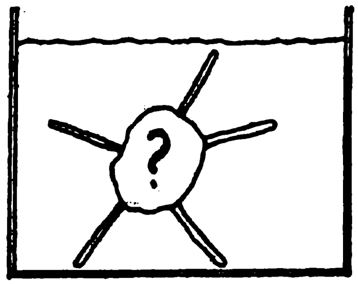
ಒಮ್ಮೆ ಆ ವಸ್ತು ತೇಲಲು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ
ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ :
ಅದು ಹೇಗೆ ತೇಲುವುದು?
ಅದು ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದು?





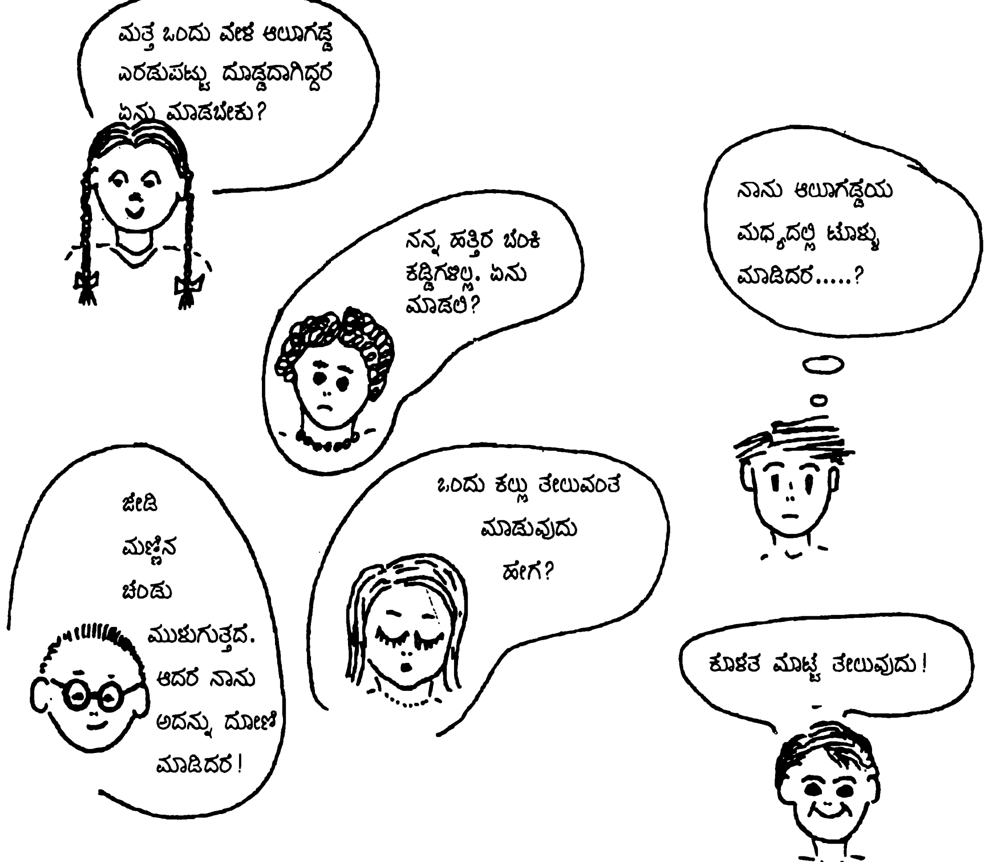
ತೇಲಿಸುವ ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಯಿಂದ
ಬಿರಟೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ತೇಲಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.
ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಯಿರಿ. ಯಾವುದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದು?
ತೇಲುವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ನೀರು ಎಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ!

ಮುಳುಗುವ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?

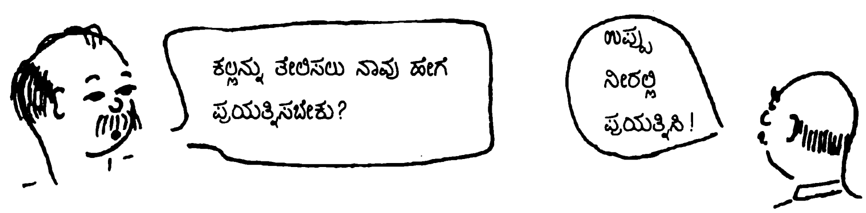


ಇದು ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಿದ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ.....

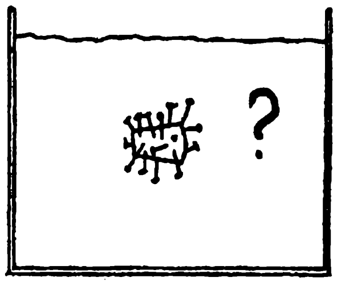
ಒಂದು ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಅಥವಾ ಹಲ್ಲು ಚುಚ್ಚಕಗಳು ಬೇಕು ? (ತೇಲಿಸಬಲ್ಲಂತ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀವು ಯೋಚಿಸಿ ಬಳಸಬಹುದು)



ಮಕ್ಕಳು ಯಾವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರೂ ಅದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು .... ಒಂದು ವೇಳೆ......



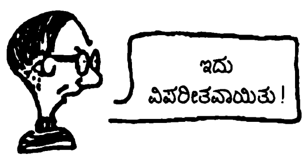
ತೇಲುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮುಳುಗುವಂತೆ ನೀವು ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?

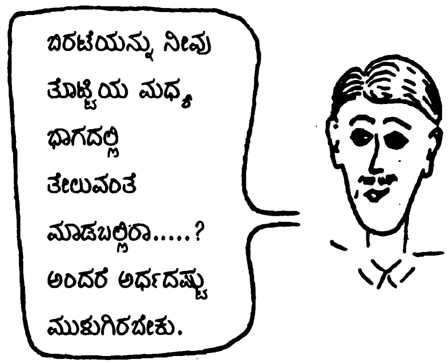


ಇದೊಂದು ಪುಟ್ಟ ಬಿರಟೆ ಇದರ ಮೈ ತುಂಬ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಲಾಗಿದೆ.

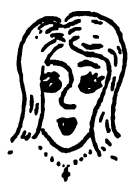
- ಸಣ್ಣದಾದ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಗುಬುಟು ಮೊಳೆಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಬಹುದು... ಬಿರಟೆಯನ್ನು ಮುಳುಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು (ಮೊಳೆ ಅಥವಾ ಗುಬುಟು ಮೊಳೆಗಳು) ಬೇಕು?

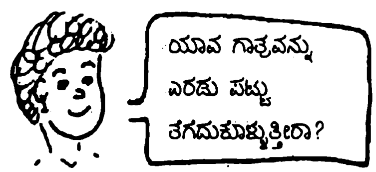
ಎಷ್ಟನೇ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯಿಂದ ಬಿರಟೆಯು ಮುಳುಗಲಾರಂಭಿಸುವುದು .... ಮತ್ತು ಬಿರಟೆಯ ತಳದವರೆಗೆ ಮುಳುಗುವುದೇ?

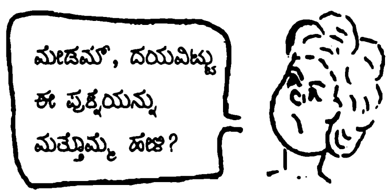




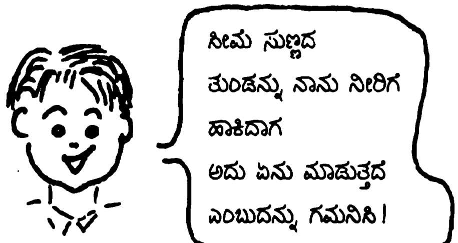
ಬಲ್ಸ ಹಲಗೆಯ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಚುಚ್ಚಬಹುದು. ಮತ್ತು ಅಳತೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹಲಗೆಯ ತುಂಡೊಂದನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಲು 15 ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಬೇಕು. ಈ ತುಂಡಿನ ಎರಡರಷ್ಟು ಗಾತ್ರ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಮುಳುಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ?







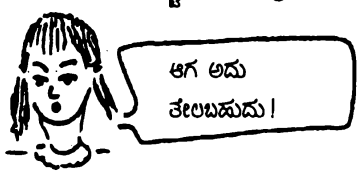




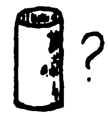
ಆಹಾರ -, ಹಣ್ಣು-, ಮೀನು - ಮತ್ತು ಸಾಂಬಾರದ - ಡಬ್ಬಿಗಳನ್ನು

ಉತ್ತಮ (ವೈಜ್ಞಾನಿಕ) ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ, ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಹೊರಕ್ಕೆಸೆಯಬಾರದು.

ಬಳಕೆ : - ಖಾಲಿ ಡಬ್ಬಿಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರಿನ
ಮೇಲಿಟ್ಟಾಗ ಏನಾಗುವುದು?





- ಆ ಡಬ್ಬಿಯು ಕಿರಿದಾದ ಮತ್ತು ಎತ್ತರದ ಡಬ್ಬಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಹೇಗೆ ತೇಲುವುದು? 
- ಅದು ಅಗಲವಾದ ಮತ್ತು ಎತ್ತರವಿಲ್ಲದ ಡಬ್ಬಿಯಾದರೆ ಹೇಗ ತೇಲುವುದು? 
- ಅವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ನಿಂತ ನಿಲುವಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವಂತೆ ನೀವು ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ? ಹೇಗೆ?

ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು,
ಮರಳು;
ಎಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಟಾಣಿಗಳು,
ಗೋಲಿಗಳು,
ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಗಳು,
ಕಲ್ಲು ಹರಳುಗಳು,
ಬಿರಟೆಗಳು
ರಬ್ಬರುಗಳು

ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಡಬ್ಬಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಅದು (ಇನ್ನೇನು) ಮುಳುಗುವ ಮುನ್ನ ನೀವು ಎಷ್ಟನ್ನು ತುಂಬಲು ಸಾಧ್ಯ?

ಅದು ಪ್ರತಿ ಡಬ್ಬಿಗೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದ?

ಅದು ಹೇಗೆ?

 ಮತ್ತು  ಯಿಂದ ಡಬ್ಬಿಗೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರ, ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳು
ಹಲವು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ.....

ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಲು ಬಿಡಿ.

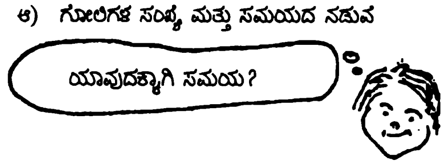
ಡಬ್ಬಿಯು ಈಗಲೂ ಸಹ ತೇಲುವುದೇ? ಎಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ತೇಲುವುದು?
ಅನಂತರ ಏನಾಗುವುದು?
ಡಬ್ಬಿಯೊಳಗೆ ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?

ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಡಬ್ಬಿಯು ಮುಳುಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವೇಳೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ.
ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ
ನಾಲ್ಕು ರಂಧ್ರಗಳ
ಎಂಟು ರಂಧ್ರಗಳ.

ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಡಬ್ಬಿಯೊಳಕ್ಕೆ ನೀವು ಗೋಲಿ ಅಥವಾ ಪುಟ್ಟ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಏನಾಗುವುದು?
ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ
ನಾಲ್ಕು ರಂಧ್ರಗಳ
ಎಂಟು ರಂಧ್ರಗಳ.



1) ವೇಳೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ
2) ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಿ ಅಥವಾ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರ (ಗ್ರಾಫ್) ಬರೆಯಿರಿ.
   ಅ) ರಂಧ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸಮಯದ ನಡುವೆ
   ಆ) ಗೋಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸಮಯದ ನಡುವೆ



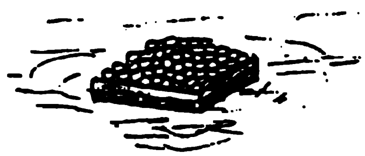
ಸಾರ್ಡೈನ್ ಮೀನುಗಳ ಡಬ್ಬಿಗಳು

ಬಾಟಲುಗಳ ಮುಚ್ಚಳಗಳು
ಬೂಟ್ಸ್ ಪಾಲಿಶ್‌ನ ಡಬ್ಬಿಗಳು (+ ಮುಚ್ಚಳಗಳು)
ಜಾಮ್ ಜಾಡಿಗಳ ಮುಚ್ಚಳಗಳು

ಹೊರಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲು ಮನಸ್ಸು
ಬಾರದಷ್ಟು ತುಂಬ ಚೆನ್ನಾಗಿವೆ.

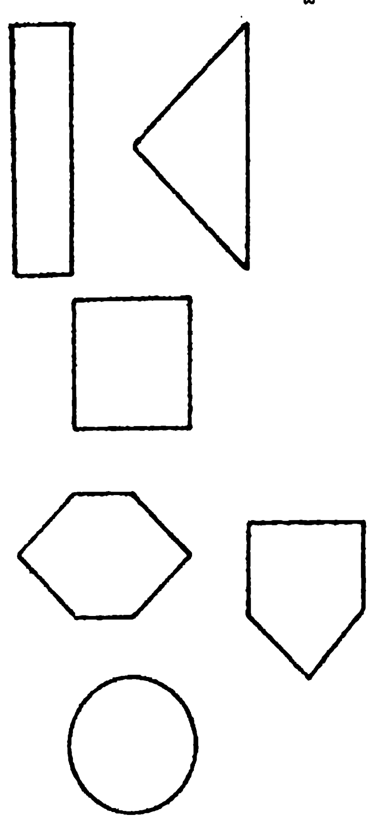
ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು
ಈ ಡಬ್ಬಿಗಳು ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳು.

ಅವನ್ನು ''ಸಾಮಗ್ರಿ ಸಾಗಿಸುವ ದೋಣಿ''ಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು.



ಈ ದೋಣಿಯು ಮಗುಚಿಕೊಳ್ಳದೆ
ವಾಲಿ ಮುಳುಗದೆ
ನೀರನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ಬಿಡದೆ
ಪಲ್ಟಿ ಹೊಡೆಯದೆ
ಅಥವಾ ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಮುಳುಗಿ ಹೋಗದೆ:
-ಎಷ್ಟು ಗೋಲಿಗಳನ್ನು,
ಕಲ್ಲು ಹರಳುಗಳನ್ನು,
ಮರಳನ್ನು
ಜೇಡಿಮಣ್ಣನ್ನು,
ವಸ್ತುಗಳನ್ನು
ಹೊತ್ತು ಸಾಗಬಲ್ಲುದು?

ನೀವು ದೋಣಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಮತ್ತೇನನ್ನು ತುಂಬಬಲ್ಲಿರಿ?
ದೋಣಿಯ ಸಮತೋಲ ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡು ನೀವು ದೋಣಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತುಂಬಬಲ್ಲಿರಿ?

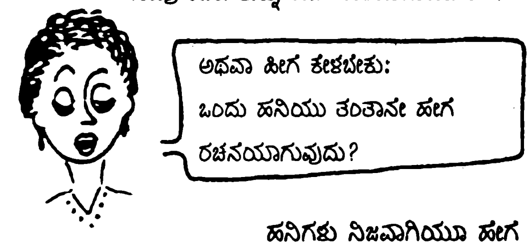


ಸಮ ವಿಸ್ತಾರವಿರುವ ಆದರೆ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳ ಮರದ ಪುಟ್ಟ ದೋಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಖುಷಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿಷಯ.

- ದೋಣಿಯ ಆಕಾರದಿಂದಾಗಿ ಅದು ''ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನುಹೊರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ'' ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೇನು?
  - ಚೌಕಾಕಾರದ ದೋಣಿಯ ಮೇಲೆ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ದೋಣಿಯ ಮೇಲಿಡುವಷ್ಟೇ ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ಇಡಬಲ್ಲೆಯಾ?
- ಮತ್ತೆ ಒಣ ಮರಳಾದರೆ?
- ಮತ್ತು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಂದ ತುಂಬದ ದೋಣಿಗಳು ಚಲಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುವುದು?
- ನಿಮ್ಮ ದೋಣಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟದೆಯೇ ಎಷ್ಟು ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ದೋಣಿ ಮುಂದ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು?

ಹನಿಗಳು

ನೀವು ಹನಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಂಟುಮಾಡುವಿರಿ?

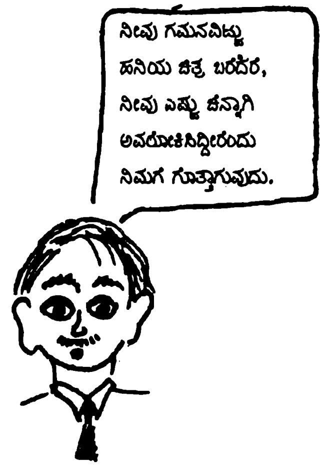


ಹನಿಗಳು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ?

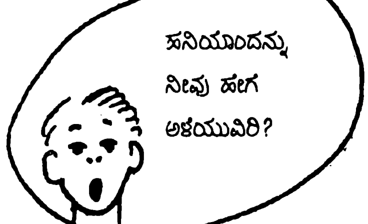
ಹನಿಯ ವಾಸ್ತವ ರೂಪ ಏನು?

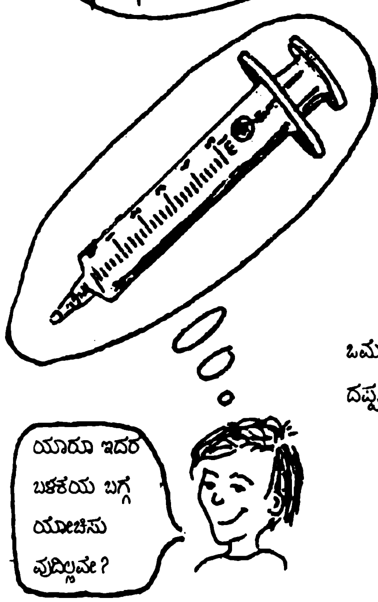
ತುಂಬಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಿ:

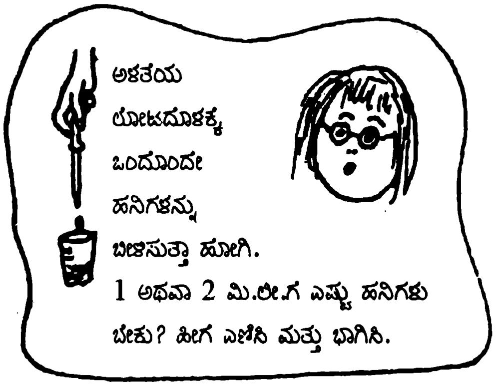
- ನೇತಾಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಹನಿ,
- ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಹನಿ,
- ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ಒಂದು ಹನಿ,
- ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಹನಿ,
- ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದ ಒಂದು ಹನಿ.



ಒಂದು ಹನಿಯು ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದು?
ಎಲ್ಲಾ ಹನಿಗಳು ಒಂದೇ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಯೇ?







ಒಮ್ಮೆ ನಿಮಗೆ ಹನಿಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನ ತಿಳಿದ ಮೇಲೆ ನೀವು: ಯಾವ ದ್ರವ ಪುಟ್ಟ ಅಥವಾ ದಪ್ಪನೆಯ ಹನಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದು? -ನೀರು?

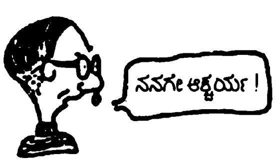
-ಹಾಲು? -ಮದ್ಯಸಾರ?

-ಸಮುದ್ರದ ನೀರು?

-ಎಣ್ಣೆ?

-ವಿನಗರ್ (ದ್ರಾಕ್ಷಾ ಮದ್ಯ)

-ಸಾಬೂನು ನೀರು?



ಎಲ್ಲದರಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ನಿಮಗೇನು ಉತ್ತರ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು:

ನೋಡಿ,

ಹೋಲಿಸಿ,

ಮತ್ತು ನಿಖರವಾದ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.

ನೀರು

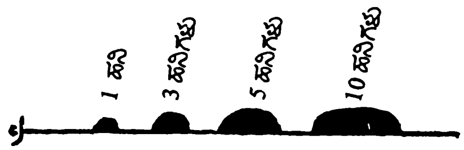
a) ______________________ ?

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮೇಲೆ

ಸೋಪಿನ ನೀರು

b) ______________________ ?

ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ



ಮೇಣದ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ನೀರು



ಮೇಣದ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ ಹನಿ ಹಾಕಿ:
1: ನೀರು, 2: ಮದ್ಯಸಾರ, 3: ಸೋಪಿನ ನೀರು,
4: ಎಣ್ಣೆ

ದ್ರವಗಳು:

e) ______________________ ?

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಹಾಳೆ

ಯಾವುದಾದರೂ ದ್ರವ

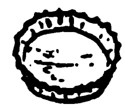
f) ______________________ ?

ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ?

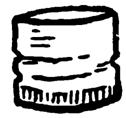


ತುಂಬ ಎಂದರೆ ಎಷ್ಟು ತುಂಬ?

ಕೆಲವು ಪುಟ್ಟ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ:
ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಾಟಲಿಗಳ ಮುಚ್ಚಳಗಳು:



ತಿರುಪದ ಮುಚ್ಚಳಗಳು:
ಪುಟ್ಟ ಲೋಟಗಳು:
ಜಾಡಿಗಳ ಮುಚ್ಚಳಗಳು..... ಇತ್ಯಾದಿ.

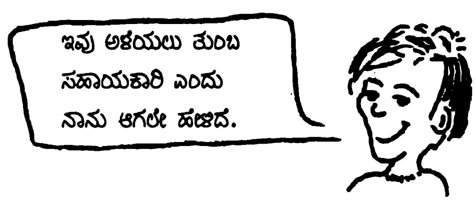


ಅನಂತರ ಈ ಪುಟ್ಟ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ತುಂಬಿ ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುವ ಮುನ್ನ ಎಷ್ಟು ನೀರಿನ ಹನಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಎಷ್ಟು ಸೋಪಿನ ನೀರಿನ
ಮದ್ಯಸಾರದ
ವಿನಗರ್‌ನ ಹನಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ.
ಎಣ್ಣೆಯ

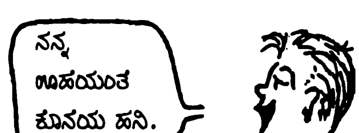
ಪಾತ್ರೆಯ ಕಂಠದ ಮೇಲೆ
ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಿಂದ ನೀವು ಹನಿಗಳನ್ನು ಉದುರಿಸಬಹುದು?

ನೀವು ಕಣ್ಣಿನ ಔಷಧಿ ಹನಿಯ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ನೀಡುವ ಪಿಚಕಾರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.



- ಅಥವಾ ನೀವು ಬುದ್ಧಿವಂತರಾದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಹೀರುಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಯಾವ ಹನಿಯಿಂದ ಪಾತ್ರೆಯು ತುಂಬಿ ಹೊರ ಹರಿಯುವುದು?



ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ನೀರಿನಿಂದ ಕಂಠದ ಮೇಲ್ಭಾಗದವರೆಗೆ ಹನಿಗಳ ‘ರಾಶಿ’ ಹಾಕಿದ್ದೀರ, ಆದರೆ, ದಡ್ಡ ಧೈರ್ಯ ಮಾಡಿ ಹಾಕುವಷ್ಟು ಹಾಕಿಲ್ಲ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಈಗ ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಬೂನು ನೀರಿನ ಪುಟ್ಟ ಹನಿಯೊಂದನ್ನು.........

ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ದ್ರವದ ಹನಿ ಹಾಕಿದರೆ ಏನಾಗುವುದು?

ಓಡುವ ಹನಿಗಳು



ಹನಿಗಳು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಲಿ ಮತ್ತು ಓಡಲಿ..........

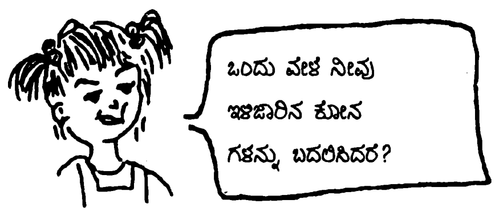
- ....ವಿವಿಧ ಕೋನಗಳ ಪುಟ್ಟ ಇಳಿಜಾರುಗಳ ಮೂಲಕ,
- ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಹಾಳೆಗಳ ಮೇಲೆ

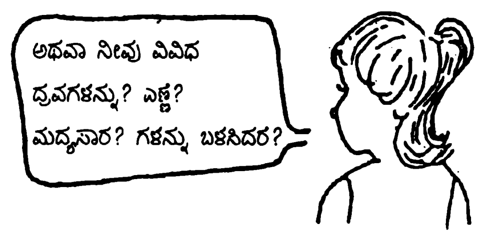
ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್,
ಮರ
ಫಾರ್ಮಿಕ
ಗಾಜು
ಸ್ಲೇಟು
ಲೋಹ

ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹನಿಗಳು ಬೀಳಲಿ ಮತ್ತು ಓಡಲಿ.

ನೀವು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಈ ಸ್ಪರ್ಧೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ!

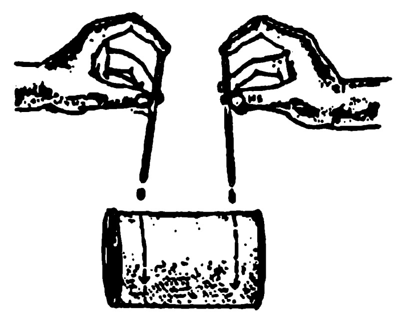
-ಹನಿಗಳು ಹೇಗ ಓಡುತ್ತವೆ?
-ಅವು ನೇರವಾಗಿ ಓಡುತ್ತವೆಯೇ?
-ಅವು ವೇಗವಾಗಿ ಓಡುತ್ತವೆಯೇ?
-ಅವುಗಳ ವೇಗ ಯಾವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ?
ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ವೀಕ್ಷಿಸಿ.





ನಾವೀಗ ಹನಿಗಳ ಓಟದ ಪಂದ್ಯಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧರಾಗೋಣ!

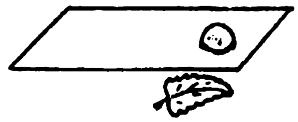
ಸುಮಾರು ಗಾತ್ರದ ಡಬ್ಬಗಳು, ಕೊಡಗಳು, ಬಕೀಟುಗಳು, ಬಾಟಲಿಗಳು ಅಥವಾ ಪೀಪಾಯಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅವುಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳ ಮೇಲೆ ಹನಿಗಳ ಓಟದ ಪಂದ್ಯ ನಡೆಯಲಿ.



ಯಾವ ದ್ರವದ ಯಾವ ಹನಿಯು
ಪಂದ್ಯ ಪುರುಷೋತ್ತಮ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆಯುವುದು?

- ಒಂದು ಹನಿ ಗೆಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮಾರ್ಗವೊಂದನ್ನು ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಾ?
- ನೇರ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಿರುವ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಬಳಸಬಹುದೇ?
- ಇಳಿಜಾರಿರುವ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಬಳಸಬಹುದೇ?
- ಹನಿಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಓಡುವಂತೆ ನೀವು ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?
- ಮಸಿ (ಇಂಕಿನ) ಹನಿಗಳನ್ನು ನೀವು ಬಳಸಿದ್ದೀರಾ?

ಹನಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತೇನು ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಿ?

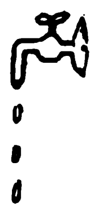


ನೀವು ಹನಿಯಿಂದ ಪುಟಾಣಿ
ಮಸೂರವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು:
ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ
(ಓವರ್‌ಹೆಡ್ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್ ಹಾಳೆಯಾದರೆ ಚೆನ್ನ)

ಚಿಕ್ಕದಾದ ನೀರಿನ ಹನಿಯೊಂದನ್ನು ಹಾಕಿ ಇದನ್ನು ಮಸೂರದಂತೆ ಬಳಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ:

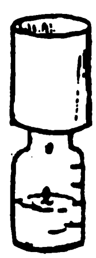
- ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನೋಟವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನೀವು ಈ ಮಸೂರವನ್ನು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಹಿಡಿದಿರಬೇಕು?
- ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಈ ಮಸೂರದಿಂದಾಗಿ ವಸ್ತುವು ಎಷ್ಟು ದಪ್ಪ ಅಥವಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ?
- ನೀರಿನ ಹನಿಯಿಂದಾದ ಈ ಮಸೂರವನ್ನು ನೀವು ಮತ್ತಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದು? ಉತ್ತಮವಾದುದು? ದುಂಡನಾದುದು? ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದುದನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?
- ಬೇರೊಂದು ದ್ರವ (ಉದಾ: ಎಣ್ಣೆ) ದಿಂದ ಮತ್ತೂ ಉತ್ತಮವಾದ ಮಸೂರ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದೇ?

ನೀವು ಏನನ್ನಾದರೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ: ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಗಾಜಿನ ಮಸೂರವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ, ನೀರಿನ ಹನಿ ಮಸೂರವು ತುಂಬಾ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.



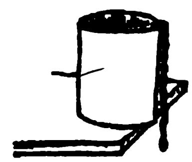
ಸೋರುವ ನಲ್ಲಿಯು ಒಂದು ಗಡಿಯಾರ.
ಅಂತಹ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಲ್ಲಿರಿ?
= ಸೋರುವ ನಲ್ಲಿಯಿಂದ....
ನೀವು ಹೇಗೆ ಕಾಲವನ್ನು ಅಳೆಯಬಲ್ಲಿರಿ?

ಡಬ್ಬಿಗಳಿಂದ ನೀವು
ಜಲಗಡಿಯಾರವನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು:



ರಂಧ್ರವಿರುವ ಡಬ್ಬಿ ಸಾಕೇ?
ಆದರೆ ಅದರಿಂದ ಹನಿಗಳು ಉದುರುವ
ಬದಲು ನೀರೇ ಸೋರಿ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀವು ರಂಧ್ರವನ್ನು
ಹೀರು ಕಾಗದದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿದರೆ?



ಹತ್ತಿಯ ದಾರದ ಮೂಲಕ ಡಬ್ಬಿಯ ನೀರು
ಕಂಠದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸೈಫನ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ
ಸೋರಿ ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ (ಗೃಹ ನಿರ್ಮಿತ)!
ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.



ಈ ಗಡಿಯಾರಗಳಿಗೆ ನೀವು ಹೇಗೆ ಕೀ ಕೊಡುವಿರಿ?
ಅವು ಸದಾ ನಡೆಯುವಂತೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡುವಿರಿ?

ಎರಚಿದಾಗ

ಹನಿಗಳು ಸಿಡಿಯುವುವು

ಬಣ್ಣದ ನೀರು ಬಳಸಿ

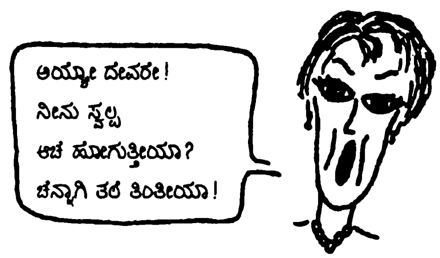


ಬೀಟ್ ಗೆಣಸಿನ ರಸಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆ,
ಇಂಕುಗಳು ಮತ್ತು ಬಣ್ಣಗಳು ಸುಮಾರು ಬೆಲೆ,
ಜಲವರ್ಣಗಳ ಬೆಲೆ ತುಂಬಾ ದುಬಾರಿ.
ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಬೆರಸುವ ಬಣ್ಣಗಳು "ಚೊಕ್ಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ";
ಆದರೆ ಅವನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು.

10 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಹನಿಗಳಿಗೆ ಏನಾಗುವುದು?

25 ಸೆಂ.ಮೀ,
50 ಸೆಂ.ಮೀ,
100 ಸೆಂ.ಮಿ,
150 ಸೆಂ.ಮೀ,
200 ಸೆಂ.ಮೀ,

ಮೇಣದ ಕಾಗದ?
ಗಾಜು?
ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ?
ಬಂಡೆ ?
ಬಟ್ಟೆ?



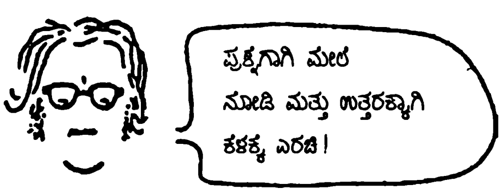
ಅಥವಾ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದರೆ?

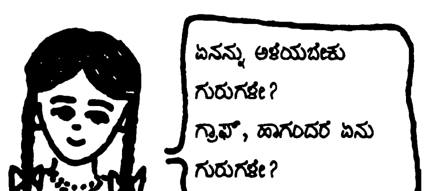
ಅಥವಾ ಮರಳ ರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೆ?

ಎರಚಲ್ಪಟ್ಟ ಬಣ್ಣದ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳನ್ನು ನೀವು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಅವು ತಮ್ಮ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ತಾವೇ "ಬರೆಯುತ್ತವೆ."
ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಉತ್ತರದ ಸಮೀಪ ನೀವು "ಒಂದು ವೇಳೆ.... ಹೀಗಾದರೆ ಏನಾಗುವುದು?" ಎಂದು ಬರೆಯಬೇಕು. ಇಲ್ಲದ ಹೋದಲ್ಲಿ ನೀವು
ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಲ್ಲದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಂತಾಗುವುದು.

ನೀವು ಎರಚಲ್ಪಟ್ಟ ಹನಿಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು
ಮತ್ತು ರೇಖಾ ಚಿತ್ರ (ಗ್ರಾಫ್) ತಯಾರಿಸಬಹುದು.





ಮಳೆಯಾದಾಗ

ನಿಮಗೆ

ಹನಿಗಳು

ಉಚಿತವಾಗಿ

ದೊರೆಯುತ್ತವೆ!

ಅವನ್ನು ಬಳಸಿ!



- ಮಳೆ ಹೇಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ :
  - ನೇರವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದೆ?
  - ಓರೆಯಾಗಿರುವುದೆ?
  - ಎಷ್ಟು ಓರೆಯಾಗಿ?
  - ಮಳೆಯು ಓರೆಯಾಗಿ ಬೀಳುವುದಕ್ಕೆ ಏನು ಕಾರಣ?

- ಮಳೆ ಹನಿಗಳು ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಅವಕ್ಕೆ ಏನಾಗುವುದು?



  - ಕೆಳಗೆ ನೋಡಿ, ಹನಿಗಳು ನೆಲಕ್ಕೆ ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲೆ ನೋಡಿ.
  - ನಿಂತ ನೀರಿನ ಗುಂಡಿಯ ಮೇಲೆ ಹನಿಗಳು ಯಾವ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿ.
  - ಕೊಚ್ಚೆ ಗುಂಡಿಯ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಅಥವಾ ಹಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಹನಿಯೊಂದು ಬಿದ್ದಾಗ ಏನಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನಿಖರವಾಗಿ ನೋಡಬಲ್ಲಿರಾ?

ಮಳೆ ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಹೊಂಡವು ಮಳೆ ಬೀಳುವಾಗ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ವಿವರಿಸುವಿರಾ?

ಅಥವಾ ಅದರ ವರ್ಣಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವಿರಾ?

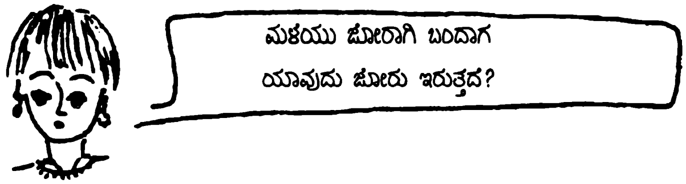
ಅಥವಾ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವಿರಾ?

ಅಥವಾ ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಾದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಕವನ ಬರೆದು ಹಾಡಿ!

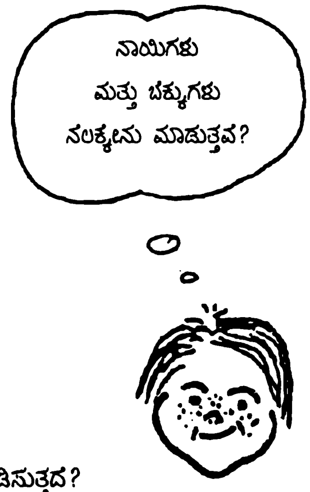
ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ಹೊಂಡಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬಣ್ಣವಿರುತ್ತದೆ?

- ನೀವು ಆ ಬಣ್ಣವನ್ನು ನಕಲು ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?
- ನೀವೀಗ ಹೊಂಡದಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ದೂರ ಹೋಗಿ ನಿಂತು ನೋಡಿ : ಈ ಹೊಂಡಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬಣ್ಣವಿದೆ?
- ಈ ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ನೀವು ನಕಲು ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?
- ಸುತ್ತಮುತ್ತ ನೋಡಿ. ಹೊಂಡದ ಬಣ್ಣವಿರುವ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಿಮಗೆ ಕಂಡು ಬರುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿ.





ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತಾ ಇದ್ದರೆ -

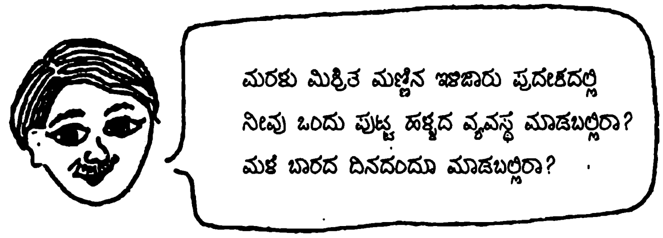


- ಮಳೆಯಾಗಲಿ ಅಥವಾ
ಮಳೆಯ ನೀರಾಗಲಿ
ಭೂಮಿಯನ್ನು ಏನು ಮಾಡುವುದು?

● ರಸ್ತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ
● ಮಣ್ಣಿನ ದಾರಿಯನ್ನು .....
● ಮರಳಿನ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ......
● ಮರದ ಕೆಳಗೆ .....
● ಹುಲ್ಲಿನ ಹಾಸನ್ನು ....

ಮಳೆ ನೀರು ತಾನು ಸಾಗಿದ ದಾರಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಚೊಕ್ಕವಾಗಿ ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ?

ಮಣ್ಣಿನ ಇಳಿಜಾರುಗಳು ಎಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ?



- ಮಳೆಯ ನೀರೆಲ್ಲಾ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುವುದು?
  ● ನಿಮಗೆ ಹೇಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ?
  ● ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ಜಾಡನ್ನು "ಹಿಂಬಾಲಿಸಲು" ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಮಳೆಯ ಎಲ್ಲ ಹನಿಗಳು ಒಂದೇ ಗಾತ್ರ ಹೊಂದಿವೆಯೇ?

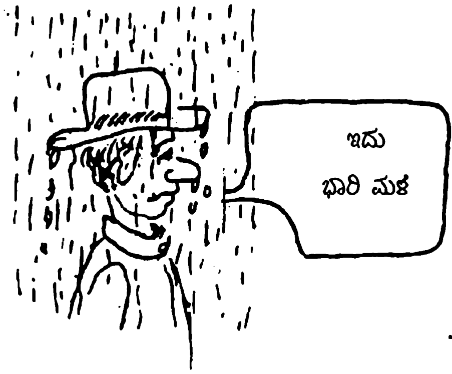
ಕಾಗದದ ತುಂಡೊಂದನ್ನು ಕಡ್ಡಿಗೆ ಅಂಟಿಸಿ. ಕೇವಲ ಒಂದು..... ಕ್ಷಣ...
ಕಾಗದವನ್ನು ಸಮತಲವಾಗಿ ಮಳೆಗೆ ಒಡ್ಡಿ.. ತೆಗೆಯಿರಿ.
ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳನ್ನು ಸಿಡಿಸಿಕೊಂಡ ಈ ಕಾಗದ ನಿಮಗೇನು ಹೇಳಬಲ್ಲದು?
... ಹನಿಗಳ ಗಾತ್ರವು ಸಮ ಅಥವಾ ಅಸಮದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವುದೆ?

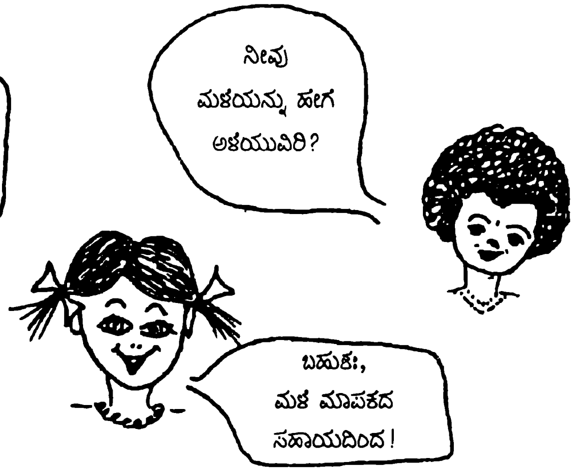
● ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳು ಎಷ್ಟಿವೆ?
● ಈ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಯೋಗ ನಿಮಗೆ "ಸುಮಾರು" ಮಳೆ ಅಥವಾ "ಜೋರು" ಮಳೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಏನಾದರೂ ತಿಳಿಸುವುದೇ?
● ಕಾಗದದ ಮೇಲಿರುವ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಹನಿಯ ಗುರುತನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ.

ಅತಿ ಸಣ್ಣ ....
ಹೆಚ್ಚು ಕಂಡುಬರುವ ....

ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಿಗೆ ನಿಜವಾಗಿ ಏನಾಯಿತು?
ಮಳೆಹನಿಗಳು ಗಾಜನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗಲೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?
.... ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್? ಬಂಡೆ? ಒಣ ಮರಳು? ಕರವಸ್ತ್ರ? ತೆಳುವಾದ ಬಟ್ಟೆ? ಚರ್ಮ? ಗುಂಗುರು ಕೂದಲು? ಗಳ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗಲೂ ಹೀಗೆ ಆಗುವುದೆ?

ಸುರಿಯುವ ಮಳೆಯ ಗಣಿತ





ಮಳೆ ಮಾಪಕವು
ಬಹುಶಃ ಹೇಗಿದೆ?

ನೀವು ಯಾವುದನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಇಷ್ಟಪಡುವಿರಿ?

- ಹನಿಗಳ ಗಾತ್ರವೆ?
- ಹನಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣವೆ?
- ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವೆ?
- ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳ ಮತ್ತು ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೆ?



ಮಳೆಯ ಮಾಪಕದಿಂದ?

- ನೇರ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಿರುವ ಡಬ್ಬದ ಸಹಾಯದಿಂದ?
- ಹನಿಗಳಿಂದ ತೊಯ್ದ ಕಾಗದದ ಸಹಾಯದಿಂದ?
- ನೀವು ಏನನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು?

"3 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಮಳೆ ಬಿದ್ದಿದೆ" – ಅಂದರೆ ಏನು?

ಮಿಕ್ಕ ವಿಷಯವನ್ನು ನೀವು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಹಾಕಬಹುದು
ಅಥವಾ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು.



ಈಗ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಹಾಕಿ :

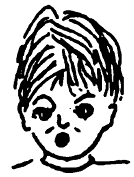
ಅ) ಶಾಲೆಯ ಆಟದ ಮೈದಾನದ ವಿಸ್ತಾರ

ಆ) ಮಳೆ ಮಾಪಕವು 2 ಮಿಲಿ ಲೀಟರ್ ಮಳೆಯನ್ನು ಅಳೆದಿದ್ದರೆ,
ಎಷ್ಟು ಲೀಟರುಗಳ ನೀರು ಆಟದ ಮೈದಾನದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿದೆ?

ಮತ್ತು ಇಡೀ ಮಳೆಯು 1.5 ಚದರ ಕಿಲೋ ಮೀಟರುಗಳ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ
ಬಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಅದು 2 ಮಿಲಿ ಲೀಟರ್‌ಗಳೆಂದು ಗೊತ್ತಾದರೆ, ಆಗ
ಆ ಮಳೆಯು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಭಾರಿ ಮಳೆಯಾಗಿತ್ತು?

ನಿಮ್ಮ ಕಾಗದದ (ಅನ್ವ) ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮಳೆ ಹನಿಗಳು ಬಿದ್ದರೆ,
10 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ಹನಿಗಳು ನಿಮ್ಮ ಆಟದ ಮೈದಾನದ
ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿವೆ?

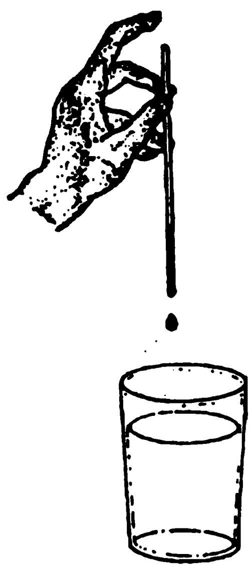
ನೀರು ಮತ್ತು ಬಣ್ಣ



ನೀರು ಒಂದು ದ್ರವ....

....ಆದರೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಹರಿಯುವುದು?

ನೀರಿನ **ಒಳಗೆ ನಡೆಯುವ** ಚಲನಗಳು ಮತ್ತು ಸೆಳೆತಗಳು
ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ....
ಆದರೆ ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಹರಳನ್ನು ಅಥವಾ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವದ (ಅಥವಾ ಮಸಿಯ)
ಒಂದು ಹನಿ ಹಾಕಿದರೆ ಎಲ್ಲವೂ ಗೋಚರ.



ನೀರು ಇರುವ ಗಾಜಿನ ಲೋಟಕ್ಕೆ
ಅಥವಾ ಹರಿವಾಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹನಿ
ಬಣ್ಣದ ದ್ರವ ಅಥವಾ ಮಸಿಯನ್ನು
ಉದುರಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುವುದು?

ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಿಸಿ

ಈ ಒಂದು ಸರಳ ತಂತ್ರದಿಂದ
- ಅಥವಾ ಕೈಚಳಕದಿಂದ ನೀವು ನೀರಿನೊಳಗಿನ
ಹಲವು ಗುಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಬಯಲಿಗೆಳೆಯಬಹುದು:

- ನೀರು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ?
- ನೀರು ಬೇರೊಂದು ದ್ರವದೊಡನೆ ಹೇಗೆ ಬೆರೆಯುತ್ತದೆ?
- ನೀರಿನೊಳಗೆ ಸೆಳೆತಗಳು ಹೇಗೆ ಹರಿಯುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಓಡುತ್ತವೆ?
- ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ನೀರು ಹೇಗೆ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ?
- ಕಲಕಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರು ಎಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ತಿರುಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ?

ಅಥವಾ

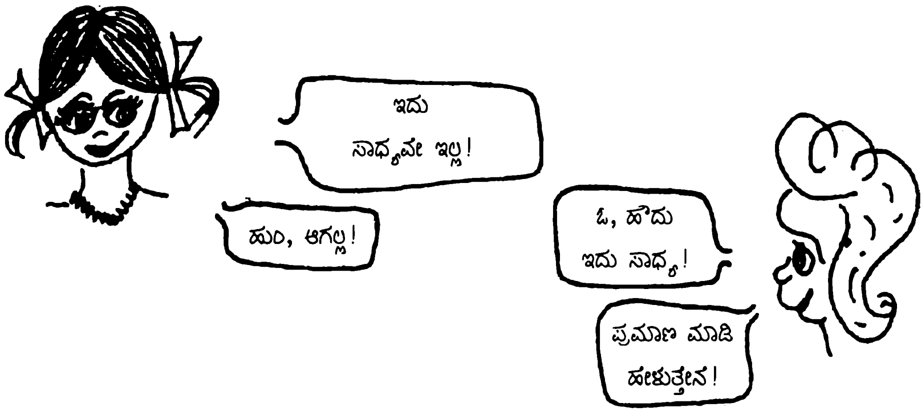
- ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಕಲಕಲಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಎಷ್ಟು
ದೀರ್ಘ ಕಾಲದವರೆಗೆ ನೀರು "ನೆನಪು" ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ?

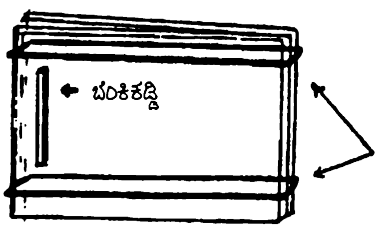
- ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹರಳೊಂದು ಹೇಗೆ ಕರಗುತ್ತದೆ?
- ಕರಗಿದ ಅಥವಾ ಕರಗುತ್ತಿರುವ- ವಸ್ತುವು (= ದ್ರಾವಕವು)

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಪ್ರಸರಣಗೊಳುತ್ತದೆ?
ಚಲಿಸುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ.........................?
ನಿಂತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ.............................?
ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ..................................?
ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ....?
ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ....?

ನಿಮ್ಮ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು
ಪರಿಹರಿಸಲು
ನೀರು ಮತ್ತು ಬಣ್ಣ
ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುವ ನೀರು?





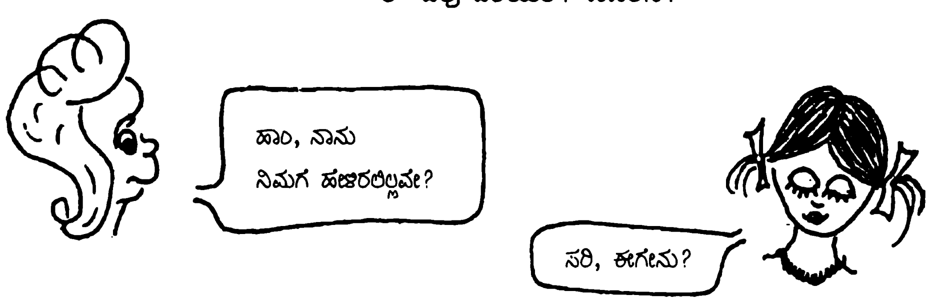
ಎರಡು ಪುಟ್ಟ ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ,

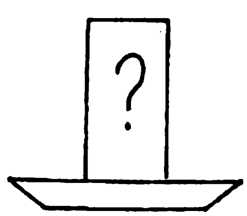
ಒಂದು ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಆ ಎರಡು ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಗಳ ನಡುವೆ, ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಅಂಟಿಸಿ.

ಈಗ ಅವನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಂಧಿಸಿರಿ.
ಈಗ ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಗಳ ಕೆಳಭಾಗವನ್ನು ಅಗಲ ಬಾಯಿಯಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ತಗಲುವಂತೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ.........

ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ನೀರು
ಏನು ಮಾಡುತ್ತದೆ?

ಆ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ? ವಿವರಿಸಿ?

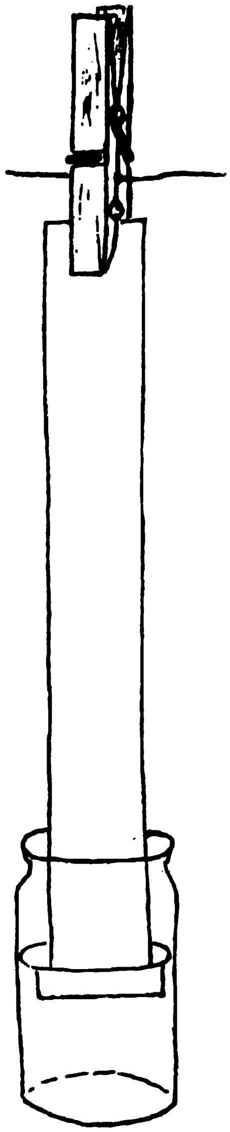




ಒಂದು ತಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಹರಿವಾಣ ಅಥವಾ ಕೊಡದ
ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಇಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ
ಏನಾಗುವುದು?
- ಅದೇ ರೀತಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು
- ಅಥವಾ ಪೊರಕೆಯನ್ನು
- ಅಥವಾ ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ತುಂಡನ್ನು

ಇಟ್ಟರೆ ಏನಾಗುವುದು?

ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹತ್ತಲಿ



ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ.

ಮತ್ತು ಇಂಥ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ
ನಿಮಗೆ ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ
ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ತಲೆದೋರುತ್ತವೆ:

ಯಾವ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ?

- ನೀರು ಕಾಗದದಲ್ಲಿಯೇ?
- ವಾರ್ತಾ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ?
- ಕಾಪಿ ಪುಸ್ತಕದ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿಯೇ?
- ಅಡಿಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ಕಾಗದದಲ್ಲಿಯೇ?
- ಮರಳ ಕಾಗದದಲ್ಲಿಯೇ?
- ಗೋಡೆಗೆ ಅಂಟಿಸುವ ಕಾಗದದಲ್ಲಿಯೇ?
- ಶೌಚಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಕಾಗದದಲ್ಲಿಯೇ?
- ಸೋಸಲು ಬಳಸಲು ಕಾಗದಲ್ಲಿಯೇ?
- ಎಂಥದೇ ಕಾಗದವಾಗಲಿ, ಪರವಾಗಿಲ್ಲ? ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ನೀವು ಈ ಕಾಗದಗಳ
ಪಟ್ಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ
ನೇತು ಹಾಕಿದರೆ, ನಿಮಗೆ ತಕ್ಷಣ
ಒಂದು ಗ್ರಾಫ್ (ಸಂಕೇತ ನಕ್ಷೆ)
ದೊರಕುವುದು.



ಇವುಗಳ ಪಟ್ಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು
ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಅಥವಾ
ಕಡಿಮೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಏರುವುದು?

- ಹತ್ತಿ ಬಟ್ಟೆ?
- ಉಣ್ಣೆ ಬಟ್ಟೆ?
- ನೈಲಾನ್ ಬಟ್ಟೆ?
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ?
- ಮಕಮಲ್ ಬಟ್ಟೆ?
- ತೆಳ್ಳನೆಯ ಬಟ್ಟೆ?
- ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಲು ಬಳಸುವ ಬಟ್ಟೆ?



ನಾನು ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು

- ಬಣ್ಣದ ನೀರು
- ಸಕ್ಕರೆ ನೀರು
- ಉಪ್ಪು ನೀರು
- ಎಣ್ಣೆ
- ಮದ್ಯಸಾರ
- ನಿಂಬೆರಸ
- ಹಾಲು-ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾಡಲು

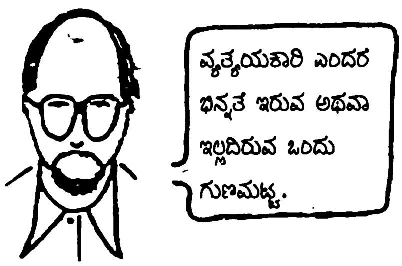
ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇನೆ

........ನನ್ನನ್ನು ಮಾಡಲು
ಬಿಟ್ಟರೆ....



ಪ್ಯಾಂಟಿನ ಒಂದು ಕಾಲು
ಅಂಗಿಯ ತೋಳು
ಕೋಟಿನ ಬಾಲದಲ್ಲಿ
ಹಳೆಯ ಕಾಲ್ಚೀಲದ ಪಟ್ಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ
ನೀರು ಹೇಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದು?

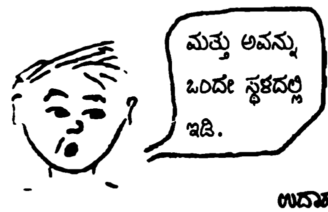
ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳು



ನೀವು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಹಾಗೂ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನೀವು ಒಂದೇ ಒಂದು ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ವಿವಿಧ ಗುಣಮಟ್ಟಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಬೇಕು.

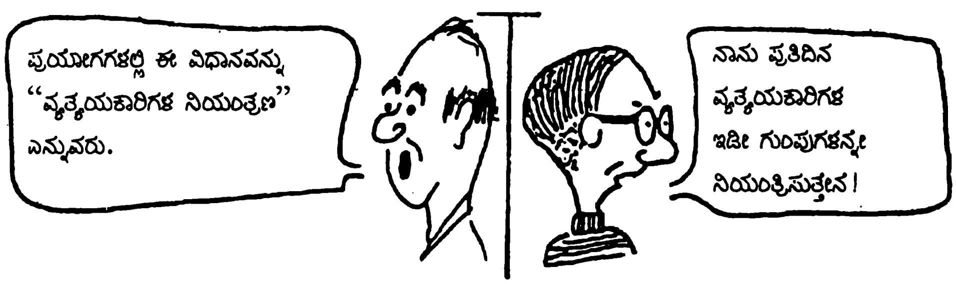
ಉದಾಹರಣೆ 1: ಯಾವ ದ್ರವವು ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ?

ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು
ನೀವು: ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.
ಆದರೆ: ಆ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಗಲವಿರುವ
ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಆಳಕ್ಕೆ ಅದ್ದಬೇಕು.



ಉದಾಹರಣೆ 2: ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುವುದರ ಮೇಲೆ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯ ಅಗಲವು ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ?

- ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು,
ನೀವು **ಒಂದೇ** ರೀತಿಯ ಕಾಗದವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.
ಮತ್ತು **ಒಂದೇ** ರೀತಿಯ ದ್ರವವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.
ಹಾಗೂ **ಒಂದೇ** ಆಳಕ್ಕೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಬೇಕು.
ಪಟ್ಟಿಯ ಅಗಲ ಮಾತ್ರ **ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳಬಹುದು.**



ಇದು ನಿಮ್ಮ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿರಲಿ, ನಿಮ್ಮ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಒಂದು ರೀತಿಯ ದ್ರವವು

- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕಾಗದಗಳಲ್ಲಿ
- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ
- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ

ಎಷ್ಟು ಬೇಗ, ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಬಲ್ಲದು?

ಮತ್ತು: ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ದ್ರವಗಳು-
ಕಾಗದಗಳಲ್ಲಿ
ಬಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ
ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ
- ಎಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುವುವು?

ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಿರಿ?

ಮತ್ತೂ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ವಿವಿಧ ಸವಾಲುಗಳಿವೆ:

ಇಲ್ಲಿ ಕೇಳಿ!

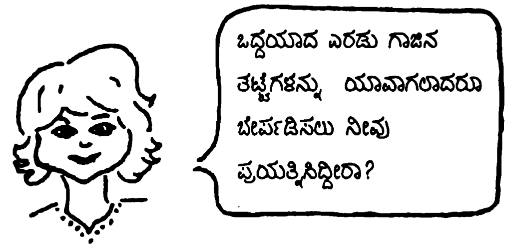


ನೀರು ಎಷ್ಟು "ಬಲಶಾಲಿ?"

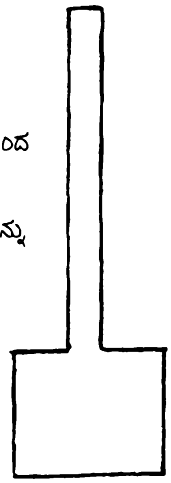
- ನೀವು ನೀರ ಹನಿಗಳನ್ನು "ಗುಡ್ಡೆ" ಹಾಕಬಹುದು.
- ನೀರು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು, ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು, ಕ್ಷೌರದ ಬ್ಲೇಡುಗಳನ್ನು ತೇಲಿಸಬಲ್ಲದು.
-ನೀರು ಸ್ವತಃ "ಮೇಲಕ್ಕೆಳೆಯುವ ಶಕ್ತಿ" ಹೊಂದಿದೆ.

ನೀರು "ಬಲಶಾಲಿ" ಯಾಗಿರುವುದೇ?

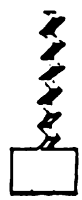
ನೀರು "ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ"
"ತಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುವ"
ಅಥವಾ ಬಿಗಿಹಿಡಿತದ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದೆ, ಅಲ್ಲವೆ?



ಕಾಗದದಿಂದ ಈ ಆಕಾರವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ.

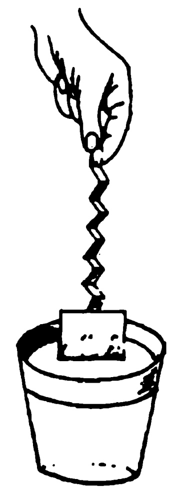


ಮತ್ತು ಇದರ ಬಾಲವನ್ನು ಅಂಕು-ಡೊಂಕಾಗಿ ಮಡಿಚಿ:



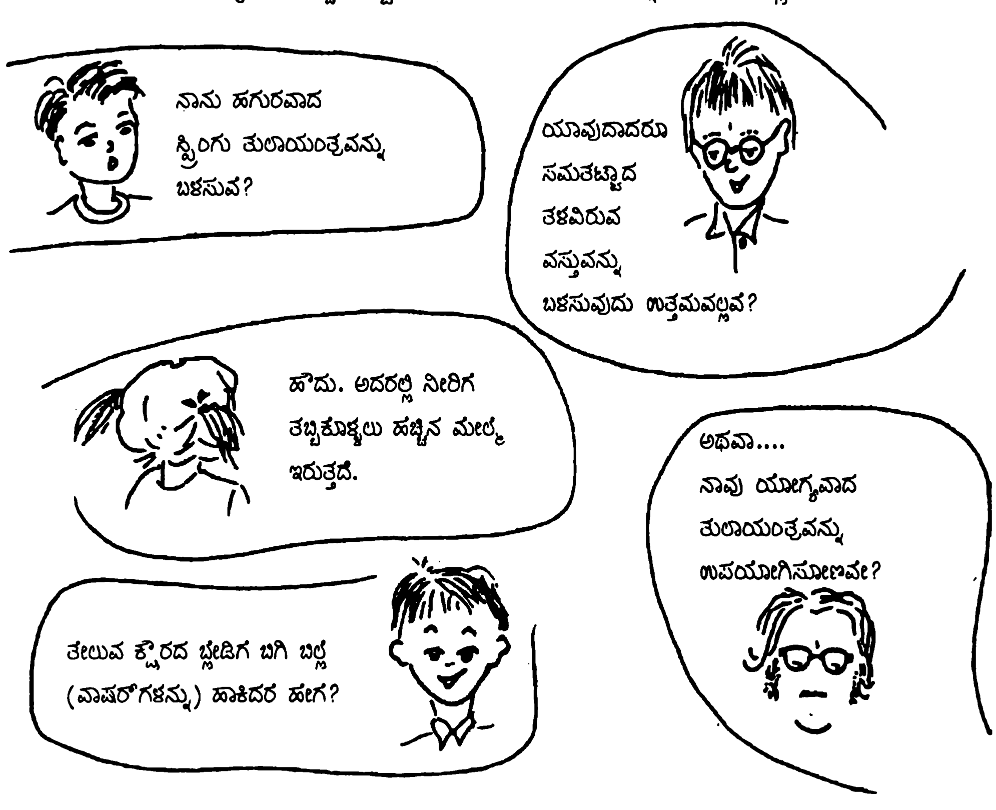
ಈಗ ನಿಮಗೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮಾಪಕ ದೊರಕಿತು.

ಇದು ಮತ್ತೂ ಅನೇಕ ದ್ರವಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬಲ್ಲದು: ಕನಿಷ್ಠ ನೀವು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಬಹುದು.

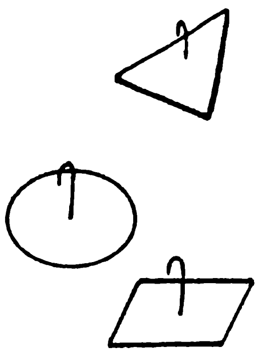


ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಈ ಮಾಪಕದ ತುದಿಯು ಸ್ಪರ್ಶವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಅನಂತರ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಅಂಕು-ಡೊಂಕಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿ. ಈಗ ಅಂಕು-ಡೊಂಕಿನ ಪಟ್ಟಿಯು ಎಷ್ಟು ಲಂಬಿಸಿದೆ ನೋಡಿ?

ನೀವು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಾದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?



ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ತುಲಾಯಂತ್ರ

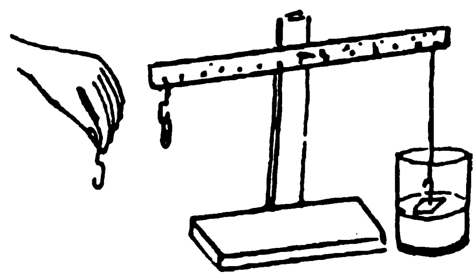


ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಾಗದ ಅಥವಾ ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ. ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಮೇಣದ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಅದ್ದುವುದರಿಂದ ನನೆಯದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು.

- ಇದೇ ರೀತಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಲೋಹದ ಹಾಳೆಗಳಿಂದಲೂ ಇಂತಹ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

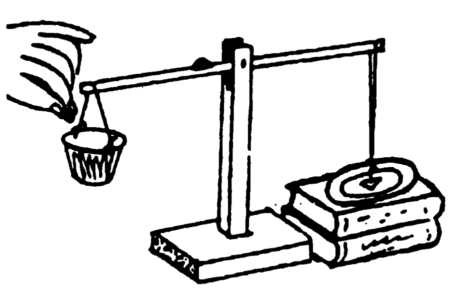
ಪ್ರತಿ ಆಕಾರದ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ತಂತಿಯನ್ನು ನೆಲೆ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಆ ಆಕಾರವನ್ನು ತೂಗುಹಾಕಲು ಮತ್ತು ಸಮತೋಲವಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ತಂತಿಯ ತುದಿಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ.

ತೋಲನ ಯಂತ್ರದ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಆಕಾರವನ್ನು ದಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೂಗುಹಾಕಿ. ಸಮತೋಲವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಈಗ ಆಕಾರವು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಂತೆ ಮಾತ್ರ ಮಾಡಿ.



ತೋಲನ ಯಂತ್ರದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು (ಉದಾ: ಕಾಗದ ಹಿಡಿಯುವ ಪಿನ್ನುಗಳು, ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಗಳು) ಹಾಕುತ್ತಾ ಹೋಗಿ. ನೀರಿನ (ಹಿಡಿತ) ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಆಕಾರ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳು ಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಈಗ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳು, ಗಾತ್ರ (= ಕ್ಷೇತ್ರ) ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ದ್ರವಗಳು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ದ್ರವದ (ನೀರಿನ) "ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ"ಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದು.



ಒಂದೇ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುವ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿರುವ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ. ಪ್ರಯೋಗ ಮುಂದುವರಿಸಿ.

ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ!

ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿರುವಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನವಿರಲಿ.

- ಸಾಬೂನು ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಬಲಯುತವೇ ಅಥವಾ....?
- ಒಂದು ಆಕಾರವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಆಕಾರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು "ಭದ್ರವಾಗಿ" ಹಿಡಿಯುವುದೇ?
- ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಎಳೆತ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ ತಿಳಿಯುವಿರಿ?

ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಯಕಾರಿಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸದೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಯಾವುದು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು?

ಬರ್ಫ್,
ನೀರು,
ಆವಿ

ಕುದಿಯುವ ನೀರು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ?

ನೀವು ಅದನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯಬಹುದೇ?

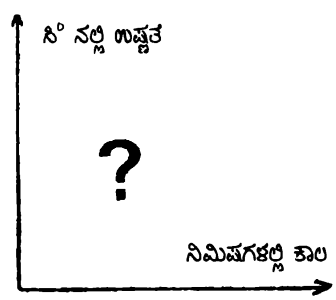
ಒಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಪ್ರಯೋಗವಿದೆ. ಟೀ ಮಾಡುವ ಪಾತ್ರೆಯ
ಕೊಂಬಿನ ಮೂಲಕ ಆವಿ ರಭಸವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.
ಆ ಆವಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ತಣ್ಣಗಿರುವ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದರೆ
ನೀರನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯಬಹುದೆ?
ಆದರೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಪಾಯಕಾರಿ!
ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸಹ ತಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಸುಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ!



ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಒಂದು ಕುತೂಹಲದ ವಿಷಯವೇನೆಂದರೆ

ಬರ್ಫ್ ಮತ್ತು ಆವಿಯ ಹಂತಗಳ ನಡುವೆ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಏನಾಗುವುದು?

- ಬರ್ಫ್‌ನ ತುಂಡು (+ ನೀರು)ಗಳನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಪಾತ್ರೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣಮಾಪಕವನ್ನು ಇಡಿ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷವೂ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸುತ್ತಾಹೋಗಿ.
- ಉಷ್ಣತೆಯ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮಾಡಿ.
- ಏಕರೂಪವಾಗಿ ಉರಿಯುವ ಒಲೆ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಯ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನಿಡಿ. ನೀರು ಕನಿಷ್ಠ ಐದು ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಕುದಿಯುವವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ.
- ನೀವು ದಾಖಲಿಸಿರುವ ಅಂಕಿ-ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಗ್ರಾಫ್ (ರೇಖಾ ನಕ್ಷೆ) ತಯಾರಿಸಿ.
- ಈ ರೇಖಾನಕ್ಷೆ ನಿಮಗೆ ಏನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?





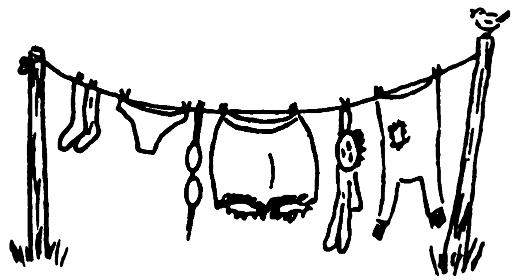
ನನ್ನ ಪುಟಾಣಿಗಳು ರೆಫ್ರಿಜಿರೇಟಿನ
ಅತ್ಯಂತ ತಂಪು ಮಾಡುವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ
ಬರ್ಫ್‌ದ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು
ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ.

ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಬರ್ಫ್‌ದ
ಚೆಂಡುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ
ಬರ್ಫ್‌ದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ
ಬರ್ಫ್‌ದ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಅಥವಾ
ಮತ್ತಾವುದೇ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿ
ಎಂದು ಹೇಳಿ ಕಳುಹಿಸಿದ್ದೇನೆ.



ಒಣಗುವುದು ಮತ್ತು ಆವೀಕರಣ

ಒಗೆದ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸುವುದು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿ. ಆದರೆ ಒದ್ದೆಯ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಒಣಗುವಾಗ ನಿಖರವಾಗಿ ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದು?



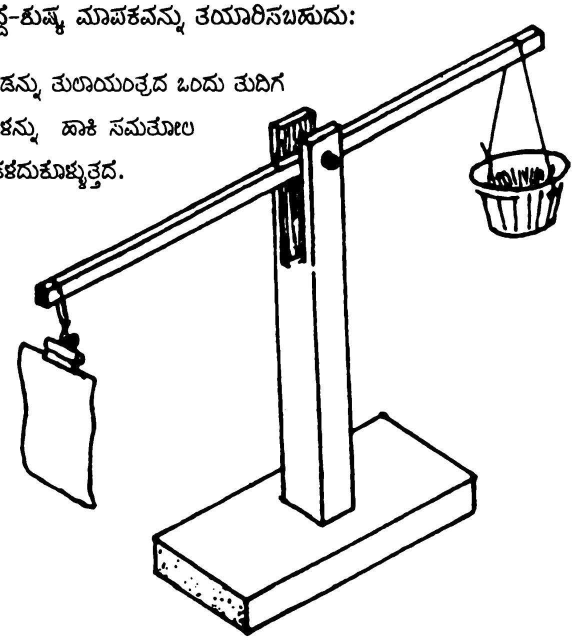
'ಒಣಗುವುದು' ಅಂದರೆ ಏನು?

ಒದ್ದೆ ಎಂದರೆ ಹೇಗೆ ಒದ್ದೆ?

ಒಣಗಿದೆ ಎಂದರೆ ಹೇಗೆ ಒಣಗಿದೆ?

ಒದ್ದೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನೀವು ಅಳೆಯಬಲ್ಲಿರಾ?

ಒಂದು ಸರಳ ತೋಲನ ಯಂತ್ರದಿಂದ ನೀವು ಉತ್ತಮವಾದ ಒದ್ದೆ-ಒಣ ಮಾಪಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು:



ತೂಕ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಹೀರು ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ನೇತುಹಾಕಿ. ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಪುಟ್ಟದಾದ ತೂಕದ "ಬಟ್ಟು"ಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಸಮತೋಲ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಒಣಗಿದಂತೆ ತುಲಾಯಂತ್ರವು ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತುಲಾಯಂತ್ರದ ತುದಿಗಳು ಏರುಪೇರಾಗುತ್ತವೆ.

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಆವೀಕರಣವು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು? ಎಷ್ಟು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಆವಿಯಾಯಿತು? ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಯಿತು? ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳಲು ಶಕ್ಯವಾಯಿತು.

(ಕೊನೆ ನುಡಿ: ಒಣಗಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಕ್ಷಣ ತೂಕ ಮಾಡಿ. ಆಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ ನೀರನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. 1 ಸೆಂ.ಮಿ^{3} ನೀರು = 1 ಗ್ರಾಂ.)

ಈಗ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದಾದ ವ್ಯತ್ಯಯ ಕಾರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸೋಣ:

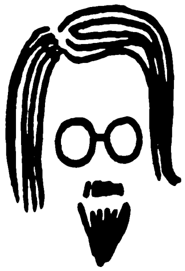
1. ಒಣಗುವುದಕ್ಕೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿರುವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗು ವುದೇ? ಬಿಸಿಲಲ್ಲಿ? ನೆರಳಲ್ಲಿ? ಗಾಳಿ ಬೀಸುವಲ್ಲಿ? ಮನೆಯ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ? ಮೇಜಿನ ಕೆಳಗೆ?

2. ಆಕಾರವು ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವ ನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದೇ?
ವೃತ್ತಾಕಾರ? ಚೌಕಾಕಾರ? ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರ?
ಟೇಪಿನ ಆಕಾರ?

3. ಒಣಗುವ ವೇಗದ (ಗತಿ) ಮೇಲೆ ಆ ಸ್ಥಳದ ಕ್ಷೇತ್ರ (ವಿಸ್ತಾರ) ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದೆ?

ಸೂಚನೆ: ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿರುವ ಆದರೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳಿರುವ ಆದರೆ ಒಂದೇ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುವ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ.

ಇದು ಅಂತಿಮವೇ?



ಹೌದು, ಇದೇ ಅಂತಿಮವಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿವೆ.

ನೀರಿನ ಜೊತೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದ ಅನೇಕಾನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ಇದೆ.

ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸಿ: - ಜಲಶಕ್ತಿ
- ● ನೀರ್ಗಾಲಿ (ನೀರಿನಿಂದ ತಿರುಗುವ ಚಕ್ರ) ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು.
- ● ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯ ಅಧ್ಯಯನ
- ● ಜಲ ಒತ್ತಡದ ಕಾರ್ಯ
- ● ಜಲಭಾರ ಶಾಸ್ತ್ರ

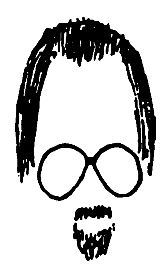
- ಜಲ ಚಕ್ರ
- ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ
- ನೀರು ಕಾಮಗಾರಿ
  - ● ನೀರಿನ ವಿತರಣೆಯ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸಿ.
  - ● ನಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ ಮತ್ತೆ ಜೋಡಿಸಿ.

- ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧೀಕರಣ
  - ● ಎಷ್ಟು ಸಕ್ಕರೆ ಅಚ್ಚುಗಳು ಬಿಸಿ / ತಣ್ಣನೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತವೆ?
- ದ್ರಾವಣಗಳು ಮತ್ತು ದ್ರಾವಕ(ಗಳು)
  - ● ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಆವೀಕರಣಗೊಳಿಸಿದರೆ ನಿಮಗೆ ಏನು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ?

ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಏನೇನು ಬದುಕುತ್ತದೆ,
ಬದುಕುವುದಿಲ್ಲ.
ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಿರಿ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಮುಖ್ಯ; ಆಕರ್ಷಕ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಪೂರಕ ಸಾಂದರ್ಭಿಕ ನಿಮ್ಮ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಪುಟಾಣಿಗಳ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುವ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯವನ್ನು ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ನೀವು ಸುಮ್ಮನೆ ಆರಂಭಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದು ಎಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿ.



ಅಧ್ಯಾಯ 15

ಪುಟಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಪರಿಸರ

ಪೀಠಿಕೆ

ಪ್ರತಿ ಶಾಲೆಯ ಪರಿಸರವು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ, ಚಿತ್ರವಿಚಿತ್ರ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ನಯನ ಮನೋಹರ ದೃಶ್ಯಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರವು ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಹಾಗೂ ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲವೂ ಉಚಿತವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಶ್ರೀಮಂತವಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ, ಅವರು ಪಡೆಯುವ ದಿನನಿತ್ಯದ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಶಾಲಾ ಪರಿಸರವು ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪವಿರುತ್ತದೆ (ಮತ್ತು ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿರುವುದು). ಶಾಲಾ ಪರಿಸರವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮೊದಲಿಂದಲೂ ಗೊತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಳವಾಗಿರುವುದು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಅನಾನುಕೂಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಇಲ್ಲಿಯ ಪರಿಸರದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ, ಇದೇನು ಮಹಾ, ಇದು ತಾವು ಮೊದಲಿಂದಲೂ ನೋಡಿರುವ ಸ್ಥಳವೆಂದು ಉಪೇಕ್ಷೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಹುದಿನಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಿರುವ ಈ ಸ್ಥಳದ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಂತೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು.

ಈ ಪ್ರಯತ್ನವು ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದಾಗಬೇಕು. ಪ್ರತಿನಿತ್ಯದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇನು ಗಮನಸೆಳೆಯದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ರೂಢಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಯಬೇಕು. ಅದೃಷ್ಟದ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಯುಕ್ತವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು ಈ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯೇ ಅವಿತುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರೆ ಪ್ರಕೃತಿಯು ಅವಿತಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವ ಗುಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಬಯಲು ಮಾಡಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಯಾವ ವಿಷಯವನ್ನಾದರೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ, ಅವರು ಹೊಸ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಆನಂದ ಹೊಂದುವರು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯತ್ನ ಮತ್ತು ಶಿಸ್ತಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪರಿಶೋಧನೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಗೊತ್ತುಗುರಿಯಿಲ್ಲದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಜಿಗುಪ್ಸೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಬಹುದು.

ಅಂದರೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರೂ ಸಹ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕು. ಶಾಲೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಜೈವಿಕ ಅಥವಾ ಪರಿಸರಾತ್ಮಕ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಕೈಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಇಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರ ಹೊಂದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಮತ್ತು ಅಳೆಯುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಜೀವಂತ ಪರಿಸರವು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಸ್ಫುರಿಸಬಹುದಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಜಾಗದಲ್ಲಿ, ನೆರೆಹೊರೆಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. "ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನೇ ಕಲಿಕೆಯ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು

ನಾವು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದೆ.

ಇದು "ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಿದ ಪಾಠಗಳನ್ನು" ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಹೊರಗಿನ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯದ ಕೆಲಸ. ಪ್ರತಿಶಾಲೆಯ ಪರಿಸರವು ಬೇರೆಲ್ಲ ಶಾಲೆಗಳ ಪರಿಸರಕ್ಕಿಂತ ವಿಭಿನ್ನ ಮತ್ತು ಆ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ ವಿಶಿಷ್ಟ. ಶಾಲಾ ಪರಿಸರವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ನಂತರ, ಅದು ಒದಗಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕ್ರಿಯಾ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು, ಅದರ ವಿವಿಧ ವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಹೊಸ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ನೋಡುವಂತಾಗಬೇಕೆಂಬುದೇ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವಾಗಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಈ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಜೀವಿ ಸಮುದಾಯದ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ, ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು, ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬನೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಸಾಧನಗಳು. ಆದರೂ ಸಹ ನಾವು ನಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳ ನಿಜವಾದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ಮುಟ್ಟಬಹುದಾದ, ಅವಲೋಕಿಸಬಹುದಾದ ಹಾಗೂ ತುಂಬ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಸಂಗತಿಗಳಿಂತ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಆರಂಭಿಸಿದ್ದೇವೆ.

ಮುಂದಿನ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ (ನೆಲದ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕದಾದ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳ) ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅಂತರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕವೂ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಉತ್ತರಗಳು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಗವಾಗಬಹುದು. ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಕ ಹೆಜ್ಜೆಗಳೆಂದು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಬಹುದು.

ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ವಿಧಾನಗಳು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿರುವ ಇತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಗೆ ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯವಾಗಿವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಮೂಲತಃ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆದರೂ ಸಹ ಇವು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಮಗ್ರವಾದ ಫಲಿತಾಂಶ ಹಾಗೂ ಸಂತೋಷಕರ ವಿಸ್ಮಯಗಳ ಕಡೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಯಾಗಾರವೊಂದರಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ತಂಡವು ತಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಆವರಣದಲ್ಲಿ "ಸ್ಥರಗಳ ಜೈವಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರ"ದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದಾಗ ಕೆಲವು ಆಶ್ಚರ್ಯ ಹಾಗೂ ವಿಸ್ಮಯಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿತು. ಅರಣ್ಯವಾಗಿದ್ದ ಪ್ರದೇಶ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತೆರೆದ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಪ್ರದೇಶವು ಇವರ ಅಧ್ಯಯನ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು, ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಹಾಗೂ ನಿಖರವಾದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸಲು ಹಾಗೂ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲು ಅಥವಾ ಮಾದರಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹದ ಜೊತೆ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಮೊದಲನೆಯ ತಂಡಕ್ಕೆ "ಪಾದದ ಕೆಳಗಿನ" ಸ್ಥರವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅಂದರೆ ಅವರು ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ತಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಕಾಣಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಸಜೀವಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಿತ್ತು. ಅರಣ್ಯವಿದ್ದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದ ಎಲೆಗಳ

ಕಡೆ ಗಮನಹರಿಸಲು ಸೂಚಿಸಲಾಯಿತು. ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಎಲೆಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದರು ಹಾಗೂ ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು. ಅವರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಅನೇಕ ಬೇರು, ಗೆಡ್ಡೆ, ಗೆಣಸು ಹಾಗೂ ಬಳ್ಳಿಗಳನ್ನು ಅಗೆದು ತೆಗೆದರು. ಅಧ್ಯಯನ ಪೂರೈಸಿದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು "ನಾನು ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾಡಿಸುತ್ತೇನೆ" ಎಂದು ತೃಪ್ತಿಯಿಂದ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಎರಡನೆಯ ತಂಡದ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ ನೆಲದಿಂದ 5 ಸೆಂ.ಮಿ. ಎತ್ತರದವರೆಗಿರುವ ಸ್ಥರದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಸಮಸ್ಯೆ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ಕೆಲವೇ ಸೆಂ.ಮಿ. ಎತ್ತರ ಬೆಳೆಯುವ ಹಲವು ಸಸ್ಯಗಳಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯ. ಅಷ್ಟು ಕುಳ್ಳವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಅವು ಹೂ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದವು ಹಾಗೂ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದವು. ಕುಳ್ಳ ಗಿಡಗಳಾದುದರ ಪ್ರಯುಕ್ತ ಎಲೆಗಳು ಒಟ್ಟೊಟ್ಟಿಗೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿದ್ದುದು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. "ಆ ಗಿಡಗಳ ಕಾಂಡ ಎಲ್ಲಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಪರಿಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆದವು. ಕಾಲಿನ ಮಂಡಿಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಭುಜದವರೆಗಿನ ಎತ್ತರದ ಸ್ಥರದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ತಂಡಕ್ಕೆ ಹತ್ತು ಹಲವು ಆಶ್ಚರ್ಯಗಳು ಕಾದಿದ್ದವು. ಹುಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಪುಟ್ಟ ಕೀಟಗಳು ಹಾರಾಡುವ ವೈಖರಿ ಹಾಗೂ ಹಾರಾಟದ ವಿಜ್ಞಾನ ತಿಳಿಯುವ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲರ ಕುತೂಹಲವಿತ್ತು. ಆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ನೋಡಿದ್ದರೂ ಸಹ ಈ ನೋಟ ಅವರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟಕ್ಕಿರುವ ಸ್ಥರದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ತಂಡವು ಒಂದೇ ಪೊದೆ ಗಿಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಗಳ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಬಣ್ಣಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ ನೋಡಿ ಚಕಿತಗೊಂಡಿತು.

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರಿರುವಂತೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಜೀವಿಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಧ್ಯಯನದ ತಜ್ಞರೇನಲ್ಲ. ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅವರು ಈ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುತ್ತಿದ್ದರೂ ಜೀವಿಗಳ ಆಕರ್ಷಕ ಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ನೀಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈಗ ಅವರಿಗೆ ಅಪರಿಚಿತವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಇಡೀ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಜೈವಿಕ ಸ್ಥರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ ಉತ್ಸಾಹ ಹಾಗೂ ಪ್ರೇರಣೆ ದೊರಕಿತ್ತು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನದ ವರದಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದಾಗ ಅವರಿಗೇ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಉಂಟಾಯಿತು. ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರುವ ಐದು ಸಚಿತ್ರ ಜೈವಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ನಕ್ಷೆಗಳ ಮತ್ತು ತಾಜಾ ಮಾದರಿಗಳ ಪ್ರದರ್ಶನವಿತ್ತು. ಇವುಗಳ ಬೆಂಬಲದಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ದರ್ಜೆಯ ಸೃಜನಶೀಲ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. ಒಂದೇ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಐದು ಜೈವಿಕ ಸ್ಥರಗಳ ವಿವರವಾದ ವರದಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದ ನಂತರ ಅವರು ಸಂತಸದಿಂದ ಹೀಗೆ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದರು: "ಇಷ್ಟು ಪುಟ್ಟದಾದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಾಹಿತಿ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ?" "ಇದನ್ನೆಲ್ಲಾ ನಾವೇ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆಯೇ ?" - ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ತೃಪ್ತಿಯ ಧನ್ಯತೆ ಇತ್ತು.

ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದಾಗಿ ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿ ಸಮುದಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಮೀಪದಿಂದ ತಿಳಿಯುವಂತಾಯಿತು. ಗಿಡಮರಗಳಿರುವ ಒಂದು ವಿಶಾಲವಾದ ಪ್ರದೇಶದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡವಿಭಾಜಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾದುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿರುವ ಸಮಗ್ರ ನೋಟ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಬದಲಾಗುವ ಸರಣಿಯು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ, ಗಾಳಿ, ಮಳೆ ಹಾಗೂ ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಒಳಗಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ, ಇಳಿಜಾರು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುವ ಜನರಿಂದ ಆದ ತೊಂದರೆ ಅಥವಾ ಕೃಷಿ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿರುವುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

"ಸಸ್ಯರಾಶಿ"ಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ಒಂದೊಂದು ಗಿಡವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವ ಬದಲು ಇಡೀ ಸಸ್ಯ ಸಮೂಹವನ್ನು ಒಂದು ಘಟಕವನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಸಸ್ಯರಾಶಿಯು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಗಿಡ ಮರಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತೃತವಾದುದು. ಇದು ಭೂದೃಶ್ಯಕ್ಕೆ (ಅಥವಾ ಭೂದೃಶ್ಯದ ಘಟಕಗಳಾದ ನದಿಯದಂಡೆ, ಕಾಲುದಾರಿಯ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳು ಅಥವಾ ಸರೋವರದ

ದಂಡೆಯ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶ) ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣ, ಗುಣಲಕ್ಷಣ ನೀಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ಹವಾಮಾನದ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಇರುವೆ ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಸಾಗುವುದು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಾರದು. ಆದರೆ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಕಂಬಳಿ ಹುಳು ಬಳುಕುತ್ತಾ ಆಹಾರ ತಿನ್ನುವ ನೋಟವನ್ನು ಮರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಮುಂದೆ ನಮ್ಮ ಗಮನ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಸ್ಯಗಳತ್ತ ಹೊರಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗಿಡದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಆ ಗಿಡವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಗಿಡವು ತನ್ನ ಬಗ್ಗೆ ಏನನ್ನು ಹೇಳುತ್ತದೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು (ಮಗು, ಅಧ್ಯಾಪಕ ಅಥವಾ ತರಬೇತಿ ಪಡೆಯುವವ) ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಅದರ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿಖರ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಬೇಕು. ಅವಲೋಕನವು ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ. ಅನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಸಸ್ಯದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ರಚನೆಗೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೂ ಇರುವ ಅಂತರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಒಳನೋಟ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಚಿಂತನೆ ಹಾಗೂ ವಿವೇಚನೆಗಳೆರಡೂ ಬೇಕಾಗುವುವು. ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು ಹಾಗೂ ಮಂಡಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆ, ಆಕಾರಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಅನಂತರ ಈ ಕಾರ್ಯವು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಭಾಷೆಯು ಚಿಂತನೆಯ ಒಂದು ಸಾಧನ ಹಾಗೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಸತ್ಯವನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ತಿಳಿಸುವ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮ. ಇಲ್ಲಿ ಭಾಷೆ (ಸಸ್ಯದ ಪದಗಳು)ಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅವಲೋಕನ ಹಾಗೂ ಸುವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವ ಕೌಶಲಗಳ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಲು ನೀಡಲಾಗಿದೆಯೇ ಹೊರತು ಇವು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಹಾಗೂ ನಿಜವಾದ ವಿಷಯಗಳೆಂದಲ್ಲ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡುವಾಗ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿನ ಸಮಾನತೆ ಅಥವಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಅವಲೋಕಿಸಬಹುದಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿ ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಯನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಸಂಬಂಧಗಳ ಸಾಮೀಪ್ಯ ಅಥವಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪು ಅಂದರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು "ವರ್ಗ"ದಿಂದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸಸ್ಯವನ್ನು ಹೊರಗಿಡಬೇಕಾದರೆ ಯಾವ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳೇ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತಿರಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳ ತಂಡವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಲಿನೆಯಸ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನಗಬಹುದಾದರೂ ಸಹ, ಮಕ್ಕಳು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದನ್ನು ಕಂಡು ಮೆಚ್ಚುಗೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು.

ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅವಲೋಕನಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದೊಡನೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ವಿಶೇಷ ಗಮನ ನೀಡಬೇಕೆಂಬುದೇ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಉದ್ದೇಶ.

ತಾವಿರುವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ

ಮಕ್ಕಳು



ಮಾಡುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್

ಮಕ್ಕಳು ಈ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಸ್ವತಃ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಅನೇಕ ಸಜೀವ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳು, ಸೋಲು-ಗೆಲುವುಗಳು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಲ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಘಟನೆಗಳು, ರೋಗಗಳು, ಕೆಟ್ಟ ಹವಾಗುಣ, ನೋವು-ನಲಿವುಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ನಡುವೆ ಮಕ್ಕಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವರು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಜೊತೆ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾದ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು, ಬಾಂಧವ್ಯಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಮೂಲಕ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗೆ ಅರ್ಥ ತುಂಬಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅವರ ನಡವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಹಾಗೂ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಈ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಅರಿಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಪಂಚದ ಮೇಲೆ ವಿಜಯ ಸಾಧಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವರು.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವರದೇ ಆದ ಪರಿಸರವಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅವರು ಜೀವಿಸುವರು, ಆಡುವರು ಹಾಗೂ ಅದರ ಭಾಗವಾಗಿರುವರು. ಆ ಪರಿಸರ ಅವರಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆ ಹಾಗೂ ಅದರಲ್ಲಿಯೇ ಅವರು ಕಲಿಯುವರು. ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸರ ತುಂಬ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ, ಅವರಿಗೆ ಪರಿಸರದ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲ ತಿಳಿದಿದೆ ಎಂಬ ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಯೂ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಬಹುಶಃ ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರು ಪರಿಸರದಿಂದ ಅರಿವು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು.

ಸುತ್ತ-ಮುತ್ತಲಿನ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಆಸು-ಪಾಸಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವು ಸಲಹೆ ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. "ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು ಕಲಿಕೆಯ ಒಂದು ಮೂಲವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಹೇಗೆ ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು"? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಇಲ್ಲಿರುವ ಸಲಹೆಗಳು ಉತ್ತರ ನೀಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ.

ನೀವಿಲ್ಲಿ "ಸಿದ್ಧವಾದ ಪಾಠಗಳನ್ನು" ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಹೊರಗಿನ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಪ್ರತಿ ಶಾಲೆಯ ಪರಿಸರವೂ ಬೇರೆಲ್ಲ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ವಿಭಿನ್ನ ಮತ್ತು ಆ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ ವಿಶಿಷ್ಟ. ಮಕ್ಕಳ ಜೊತೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ನಿಮ್ಮ ಶಾಲಾ ಪರಿಸರವನ್ನು ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಅದು ಒದಗಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ಅವಕಾಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮದೇ ಆದರ ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿ.

ಮಕ್ಕಳು ಅವರ ಪರಿಸರವನ್ನು ಅಥವಾ ಅದರ ವಸ್ತು ವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಹೊಸ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಪರಿಭಾವಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡಿ. ಎಲ್ಲ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪರಿಸರವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ನೋಡುವಂತಾಗಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಆ ಕೆಲಸವನ್ನಷ್ಟೇ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಜೀವಿ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಬಂಧ, ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬನೆ ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇವೆ.

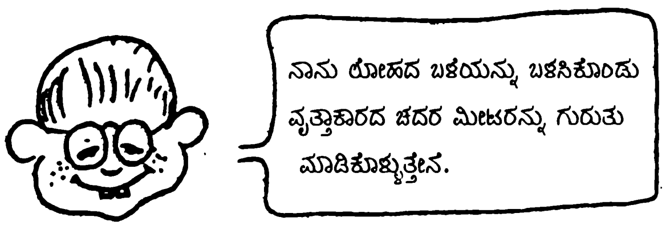
ಇಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ನಾವು ಮಕ್ಕಳ ವಾಸ್ತವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಮುಟ್ಟಬಹುದಾದ, ನೋಡಬಹುದಾದ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ವಾಸ್ತವಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಂದ ಆರಂಭಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನ

- ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಕಾರಣಕ್ಕೆ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಾಣುವ ನೆಲದ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

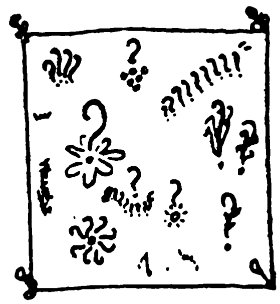
  ಅದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ನೋಟವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ.

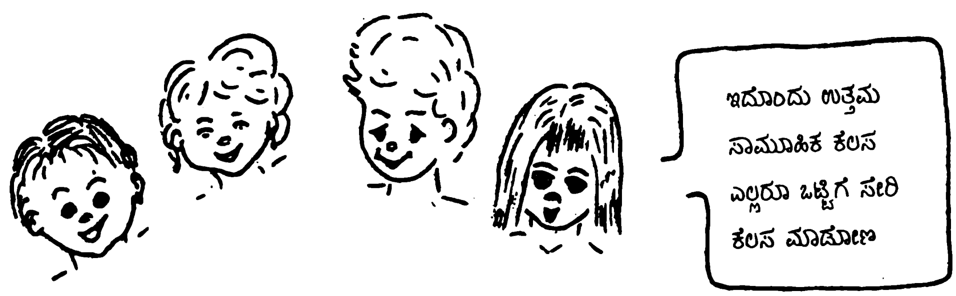
  ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚದರವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗೆ 1X1 ಮೀಟರ್ ಸ್ಥಳವನ್ನು ದಾರದಿಂದ, ಕಡ್ಡಿಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಗೂಟಗಳಿಂದ ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.



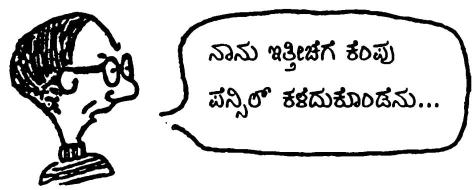
ಈಗ ಪುಟ್ಟ ಮೈದಾನವನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸಿ:

- ಅಲ್ಲಿ ಏನಿದೆ?
- ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಕುಳಿತಿದೆ?
- ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ?
- ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ತೆವಳುತ್ತಿದೆ?
- ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹಬ್ಬುತ್ತಿದೆ?
- ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ?
- ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಅಗೆದಿದೆ ಅಥವಾ ಅಗೆಯುತ್ತಿದೆ?
- ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಬದುಕುತ್ತಿದೆ?
- ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಮನೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದೆ?





ನೀವು ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಹಾಗೂ ಜೀವಿಗಳ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ, ಆಗ ಅವುಗಳ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸುವುದು ತುಂಬ ಸುಲಭ : ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು, ವಸ್ತುಗಳು, ಕಲ್ಲುಗಳು, ಬಿಲಗಳು, ಬೀಜಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳು, ಸಸಿಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಹಕ್ಕಿಗಳು, ಸಿಪ್ಪೆಗಳು, ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ತುಂಡುಗಳು ಹಾಗೂ ಚೂರುಗಳು.



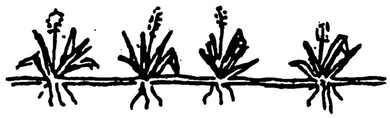
ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ನೋಡಿ

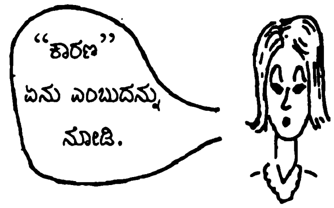
ನಿಮ್ಮ ಪುಟ್ಟ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಯಾವುದೇ
ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವ ಇರುವ **ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು**
ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ :



ಸಂಬಂಧಗಳು...

ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ನಡುವ ಇರುವ.......



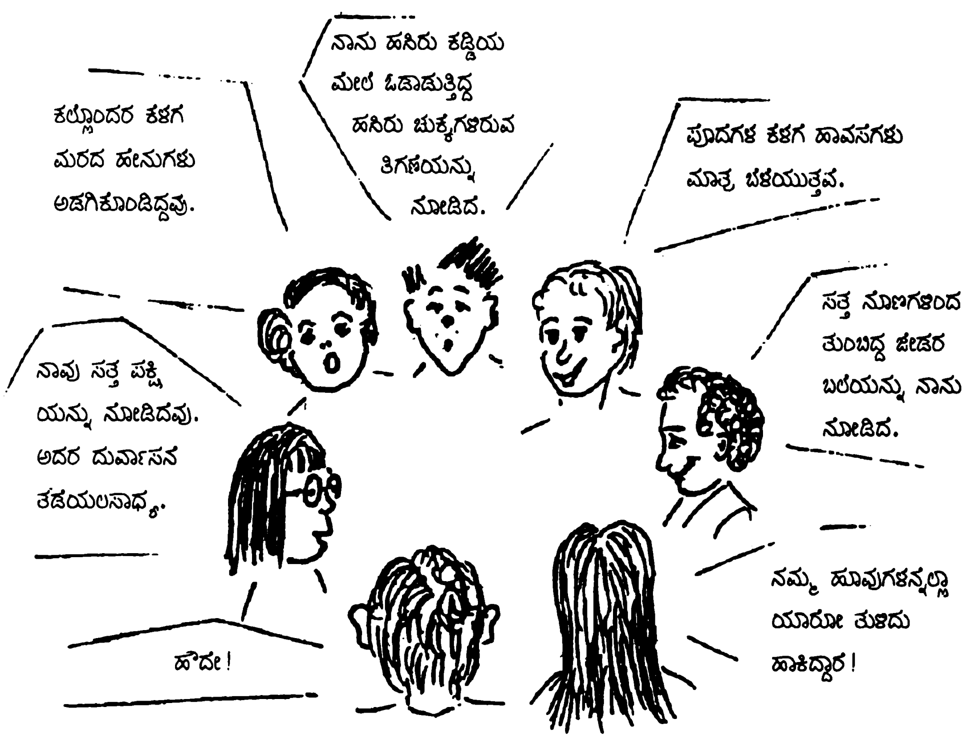


.... ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ನಡುವಿನ.

.... ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಡುವಿನ.
.... ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ನಡುವಿನ.
.... ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಜನಗಳ ನಡುವಿನ.

.... ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ.
.... ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಜನಗಳ ನಡುವಿನ.

ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಿ ಅಥವಾ ಯೋಚಿಸಿದಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಬರೆಯುವಿರಾ?
ಬರೆದುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಲು ನೀವು ರೇಖಾಚಿತ್ರ, ಅಥವಾ ರೇಖಾನಕ್ಷೆ, ಅಥವಾ ವರ್ಣಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಡಬಹುದು.
ಮೊದಲು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ:





ಪುಟ್ಟ ಮೈದಾನಕ್ಕೂ (ಅದರೊಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ)
ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೂ (ಇಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ)
ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಬಹುಶಃ ನಿಮ್ಮ ಪುಟ್ಟ
ಮೈದಾನದ ಮೂಲಕ
ಯಾರಾದರೂ ನಡೆದು
ಹೋಗುತ್ತಿರಬಹುದು....

-ಅವರು ಎಲ್ಲಿಂದ ?
-ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ?

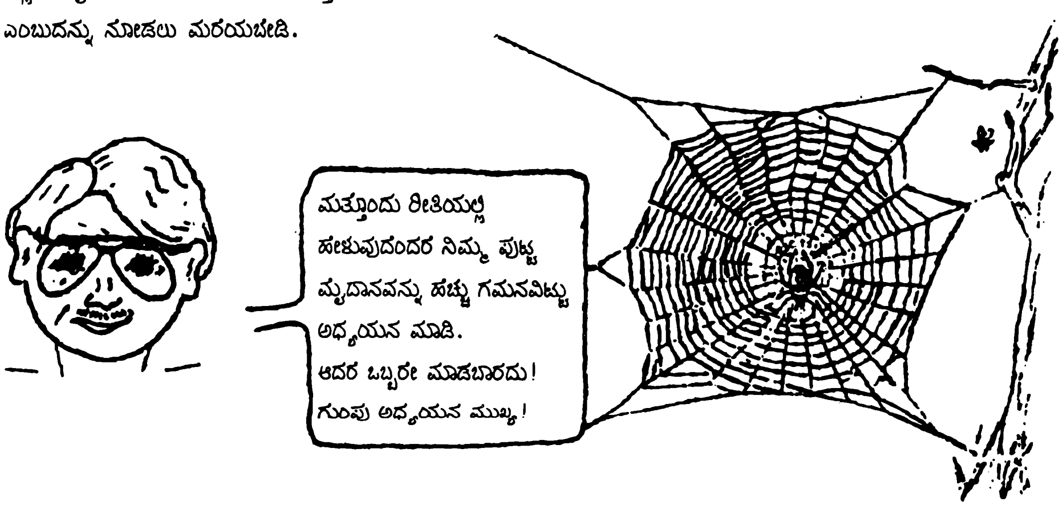
ಸಸಿಗಳು ಬೀಜಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ.....
ಆದರೆ ಬೀಜಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ?
ಆ ಬೀಜಗಳ ಜನ್ಮದಾತ ಮರಗಳು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿರುವಿರಾ?
ಎಲ್ಲಿ? ಎಷ್ಟು? ತುಂಬ ದೂರದಲ್ಲಿಯೇ?

ಎಲೆಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದಿವೆಯ.........ಎಲ್ಲಿಂದ ಹಾರಿಕೊಂಡು ಬಂದವು?
ಅಲ್ಲೇ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ಮರಗಳನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?
ಅವುಗಳಿಗೆ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಎಲೆಗಳಿವೆಯೇ?



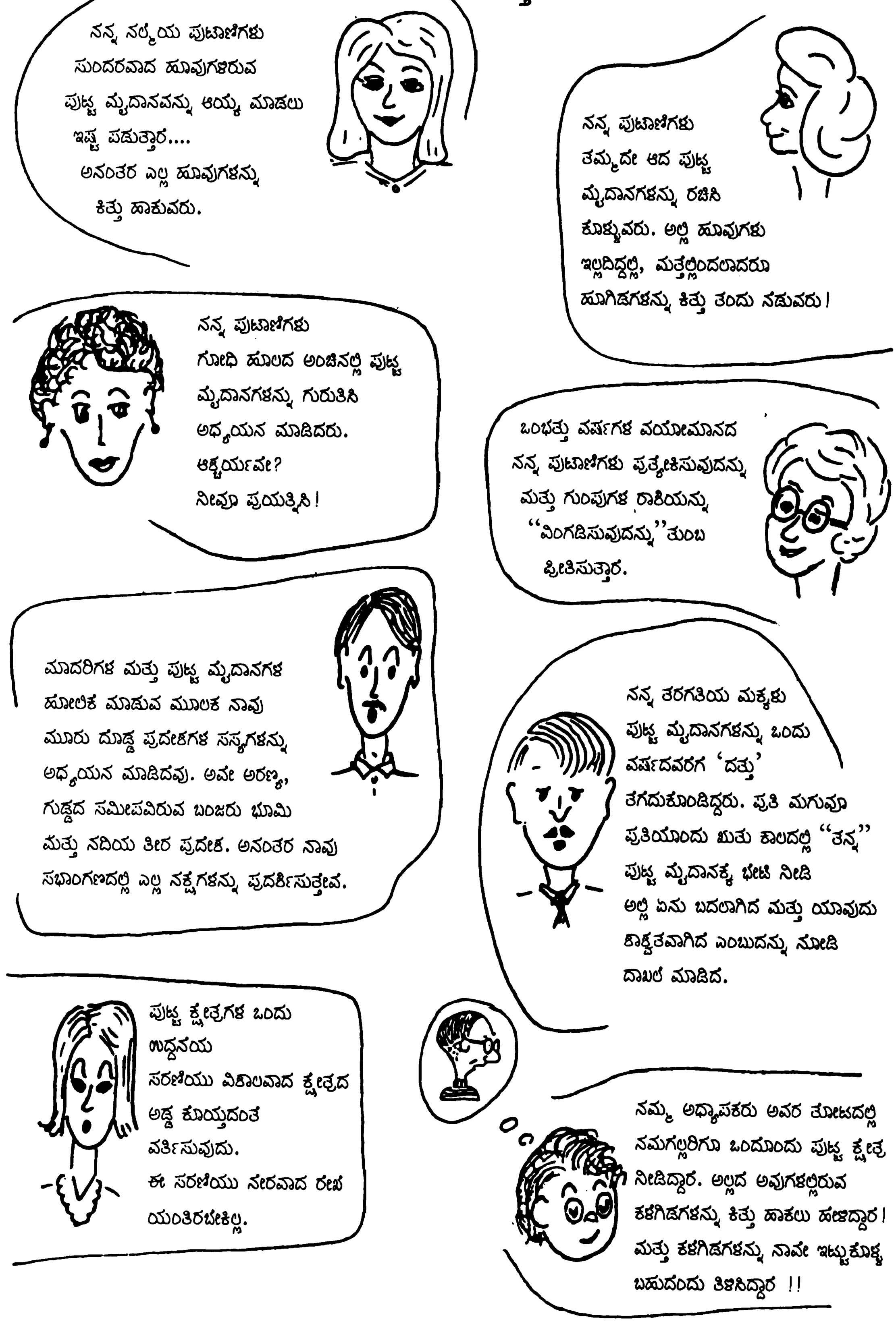
ನಿಮ್ಮ ಪುಟ್ಟ ಮೈದಾನದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು
ಅಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಯಾವುದು ತುಳಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಮತ್ತು ಏನು ಬದುಕಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ನೋಡಿ.

ಅಲ್ಲದೆ ಮೈದಾನದ ಮೇಲೆ ಏನು ನೇತಾಡುತ್ತದೆ
ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಲು ಮರೆಯಬೇಡಿ.



ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ತಯಾರಿಸಿದ ಪುಟ್ಟ ಮೈದಾನದ ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ
ಅವರು ದಾಖಲಿಸಿದ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ ವಿವರಗಳೊಂದಿಗೆ
ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಬೃಹತ್ ಪ್ರದೇಶದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಅರ್ಥ ಸಿಗುವುದು.

ಪುಟ್ಟ ಮೈದಾನ
ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಬಳಕೆ



ಸ್ಥರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವ ಕ್ಷೇತ್ರ



ಎಲ್ಲಾದರೂ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಮೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಹಾಗೂ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ.

ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2X2 ಮೀಟರುಗಳ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶವೊಂದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಎಲ್ಲೆಗಳು ಗೊತ್ತಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ.

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಹತ್ತರಿಂದ ಹದಿನೈದು ಪುಟಾಣಿಗಳು (ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು) ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಈ ಪ್ರದೇಶದ 5 ಸ್ಥರಗಳ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪುಟ್ಟ ತಂಡಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಕೆಲಸವನ್ನು ಹಂಚಿ:

ಮೊದಲನೆಯ ತಂಡವು ಪಾದದ ಕೆಳಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸುವುದು.

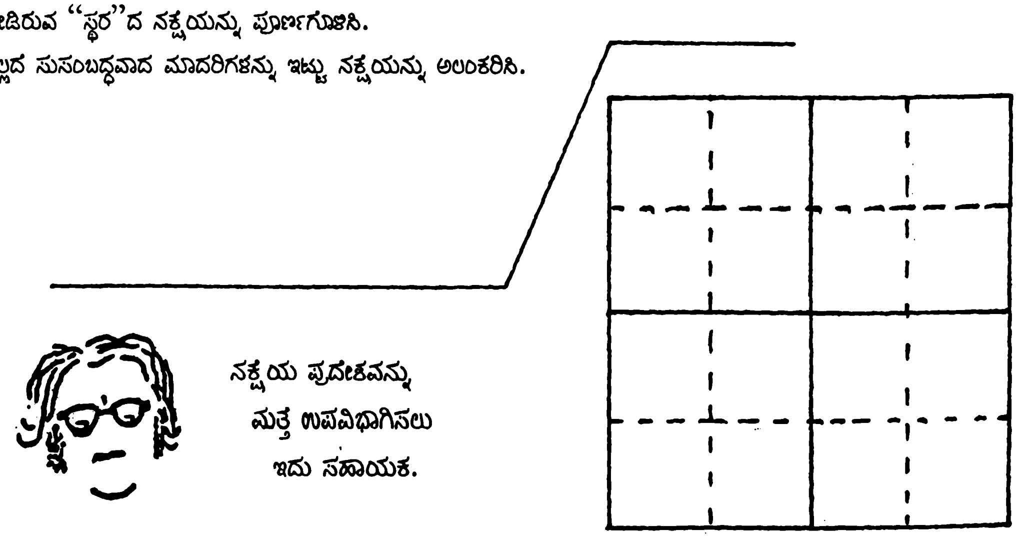
ಎರಡನೆಯ ತಂಡವು ಹಿಮ್ಮಡಿಯವರೆಗೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸುವುದು.

ಮೂರನೆಯ ತಂಡವು ಮೊಣಕಾಲಿನವರೆಗೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸುವುದು.

ನಾಲ್ಕನೆಯ ತಂಡವು ಭುಜದವರೆಗೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸುವುದು.

ಐದನೆಯ ತಂಡವು ಕಣ್ಣಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸುವುದು.

- ಗಮನಾರ್ಹವೆನಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ವಿಷಯವನ್ನೂ ನೀವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನೀವು ಹಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ:
- ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಮತ್ತು ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಕರಡು ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ.
- ನೀವು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು (ಅದು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ಪಾತಕವಲ್ಲದ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರಬೇಕು).
- ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು (ತರಗತಿಯ ಕೊಠಡಿಯ) ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿರಿ ಮತ್ತು ನಿಮಗೆ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ನೀಡಿರುವ "ಸ್ಥರ"ದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ. ಅಲ್ಲದೆ ಸುಸಂಬದ್ಧವಾದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿ.



ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕದ ಅಧ್ಯಯನ

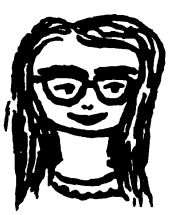


ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕವು ನೆಲದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಅಂದರೆ ಭೂಪ್ರದೇಶವನ್ನು "ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದು"-ಅಡ್ಡ ಕೊಯ್ತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.
ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕವು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೃತವಾದ ಜಾಗತಿಕ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮಾಡಲು ಒಂದು ಸಾಧನ. ಇದರಿಂದ ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಪುಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಅವಸ್ಥಾಪರಿವರ್ತನೆ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶವೊಂದರಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ:

ಉದಾಹರಣೆಗೆ :
- ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯ ರಾಶಿ
- ಕೃಷಿ ಮಾಡಿದ ಹೊಲದ ಅಂಚು
- ಕಟ್ಟೆ, ಕೆಸರುಹೊಂಡ, ಕಲ್ಲುಗುಟ್ಟೆ, ಅಣೆಕಟ್ಟೆ, ಗೋಡೆ, ನದಿಯ ದಂಡೆ (ಬಿಸಿಲು ಅಥವಾ ನೆರಳು ಅಥವಾ ಇಳಿಜಾರು ಅಥವಾ ಜೌಗಿನ ಅಥವಾ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಭಾವಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳು ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.)
- ಅರಣ್ಯದ ಅಂಚು.

ನೀವು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹಗ್ಗವನ್ನು ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಈಗ ಹಗ್ಗದ ಎರಡೂ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ 20 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿ.



ಈ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಮಾಡುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹಗ್ಗದ ಬದಲು ಬಣ್ಣದ ಟೇಪನ್ನು ಬಳಸಲು ನೀಡುವುದು ಚೆನ್ನ. ನಾನು ಅನೇಕ ವೇಳೆ 30-40 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಹಗ್ಗಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಟೇಪುಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಕಟ್ಟುತ್ತೇನೆ.



ನಾನು ಹಗ್ಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮೀಟರಿನ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಗಂಟುಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತೇನೆ. ಇದರಿಂದ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸುವುದು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಬ್ಬಾ! ಮಕ್ಕಳ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ "ಅರ್ಥವಾಗದ" ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಲು ಅವರು ತುಂಬ ಕಷ್ಟ ಪಡುತ್ತಾರೆ.

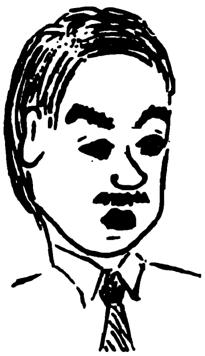




ಈಗ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಭಾಗವನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ:



ಪರಿಶೋಧನ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಪುಟಾಣಿಯನ್ನು ಸಜೀವ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಅನೇಕ ಪ್ರಭಾವಿ ಘಟಕಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ್‌ಸಂಬಂಧಗಳ ಜಾಲವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಸರದ ಸಮೀಪ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕದ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ. ಇದರಿಂದ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಹಾಗೂ ಬದಲಾವಣೆಯ ರೀತಿಯು ಅಲ್ಪವಾದರೂ ಗೋಚರಿಸಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.



ಹೌದು, ಆದ್ಯತೆಯ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಕಲಿಯಬೇಕು:
ಮಕ್ಕಳು ಮೊದಲಿಗೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಹಾಗೂ ಯುಕ್ತವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ದಾಖಲಿಸುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು. ಯಾವುದು ಯುಕ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಾವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಲಹೆಗಳು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯಕ.

ಒಂದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪ್ರಶ್ನೆಯಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನಾವು ಸದಾ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕು.

> “ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕ ರೇಖೆಯ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಸ್ತುಗಳು, ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಇಲ್ಲಿನ ಭೂಭಾಗದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿ ಯಾವು ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೇನು “ಹೇಳುತ್ತವೆ?”



ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು...

- ಇಲ್ಲಿ ಏನು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ/ಜೀವಿಸುತ್ತದೆ?
- ಅದು ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಯುವುದು?

ಗುಂಪು ಗುಂಪಾಗಿಯೇ? ತೆಕ್ಕೆಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ?
ಹತ್ತುತ್ತಾ? ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ?
ತೆವಳುತ್ತಾ? ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಾ?
ಅಥವಾ ಯಾವುದನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸದೆ ಸ್ವಂತವಾಗಿ?
ಒಂದೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ?
ಅಥವಾ ಹಲವಾರು ಒಟ್ಟಿಗೆ?... ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆಯೇ?

-ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಎಷ್ಟು ಸಸ್ಯಗಳು?
-ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಎಷ್ಟು ಸಸ್ಯಗಳು?

ಸೂಚನೆ: ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು "ಪ್ರಭೇದ" ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

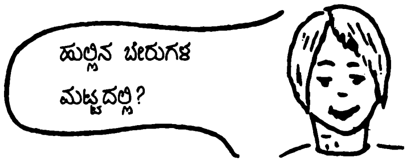
ನೀವು ಗಿಡಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆಗದಿದ್ದರೆ ಯೋಚಿಸಬೇಡಿ:
ಸುಮ್ಮನೆ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ವಿವರಿಸಿ.
"ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು" "ಅನೇಕ" ಅಥವಾ "ಬಹಳ"



- ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದ ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಮವಾದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಯೇ?
  ಅಥವಾ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಯೇ?
- ಅವು ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ?
- ನೀವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಯಾವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ?
  ಉದಾ: ಸಸ್ಯರಾಶಿಯ ಬದಲಾವಣೆ, ಅಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು ಸಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆಯೇ?
  ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ, ಹಾಗೂ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ?
- ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಬೇರೆ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು ತಡೆಯುತ್ತವೆ?
  ಅಥವಾ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ?
  - ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳು?
  - ಕಸಕಡ್ಡಿಗಳು?
  - ಓಡಾಡುವ ಜನ?
  - ನೀರು?
  - ಬೆಂಕಿ?
  - ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕುವುದು ಅಥವಾ ತರಿದು ಹಾಕುವುದು.?
- ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಸುತ್ತ ಏನಿದೆ?
  - ಉತ್ತರಕ್ಕೆ?
  - ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ?
  - ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ?
  - ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ?
  - ಸಮುದ್ರ?
  - ಪರ್ವತ?



ಇಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆ (ತಂಪು) ಇದೆ?



ಇಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಒದ್ದೆ?,
ಎಷ್ಟು ತೇವ?,
ಎಷ್ಟು ಆರ್ದ್ರತೆ ಇದೆ?

ಖಾಲಿ ಇರುವ ಜಾಗವೆಷ್ಟು?
ಹಸಿರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಜಾಗವೆಷ್ಟು?



ಬಿಸಿಲು ಎಷ್ಟು?
ನೆರಳು ಎಷ್ಟು?

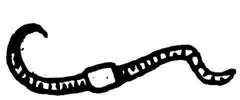
ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ ಎಷ್ಟು?

ಈ ಪ್ರದೇಶವು ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಯಾವ ತೊಂದರೆಗೂ ಅಂದರೆ ತುಳಿತಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಸಮತಲವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ತೆರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ತಿನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗದೆ ಉಳಿದಿದೆ?

ಸಸ್ಯಗಳು ಹೇಗೆ "ಚಲಿಸು"ತ್ತವೆ?
ಮೇಲಕ್ಕೆ? ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ? ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ?
ಪ್ರತಿ ಗಂಟಿನ ಹತ್ತಿರ ಬೇರುಗಳು ಬಂದಿವೆಯೇ?

ಮರೆಯದಿರಿ: ಮರಗಳು ಸಹ ಸಸ್ಯಗಳು. ಅದೇ ರೀತಿ ಮರಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಶೈವಲಗಳೂ ಸಸ್ಯಗಳು. ಅದೇ ರೀತಿ ಝರಿಗಿಡಗಳು, ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳು, ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಸಹ ಸಸ್ಯಗಳು. ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನಿಮಗೆ ಗಡ್ಡೆಗೆಣಸುಗಳಿವೆಯೇ? ಗಿಡಮರಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳು ಅಥವಾ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆಯೇ? ಅಲ್ಲಿ ಬೇರಾವುದಾದರೂ ಜೀವಿಗಳು (ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳು) ಇವೆಯೇ? ಚಲಿಸುವ, ಅಥವಾ ಸರಿದಾಡುವ, ಅಗೆಯುವ, ಕೊರೆಯುವ, ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ, ಅಥವಾ ನೇತಾಡುವ ಜೀವಿಗಳಿವೆಯೇ?

ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ನಡೆದಾಡಿದೆ, ಕುಳಿತಿದೆ, ಕೊರೆದಿದೆ, ತಿಂದಿದೆ, ಉಗಿದಿದೆ, ಮಲ ವಿಸರ್ಜಿಸಿದೆ, ಪೊರೆ ಬಿಟ್ಟಿದೆ, ಕೂದಲನ್ನು ಉದುರಿಸಿದೆ ಅಥವಾ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿದೆ ಅಥವಾ ಹೆಜ್ಜೆ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿದೆ?



ನೆನಪಿಡಿ:

ಇವು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡುವ ಮತ್ತು "ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಸಹಾಯ" ಮಾಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.
ನೀವು ಪ್ರತಿ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಸ್ತುತವೆನಿಸಿದಾಗ ಮಾದರಿ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಉದಾ: ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕದ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯೊಡನೆ ಹೋಲಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಮೇಲಿನ ಭಾಗದೊಡನೆ ಹೋಲಿಸುವುದು.

ಮಣ್ಣಿನೊಳಗಿನ (5 ಸೆಂ.ಮೀ.ವರೆಗೆ) ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಅಳೆಯಿರಿ.



ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಗಿಡಮರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ.

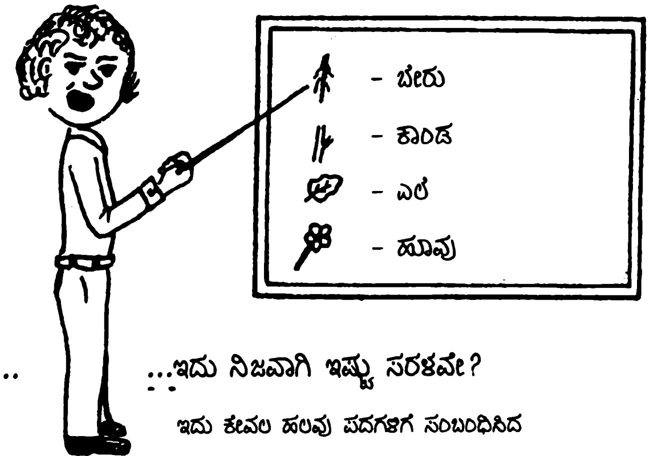
ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಲು (ನಕ್ಷೆಯ) ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಂಟಿಸಬಹುದು.
ಮಣ್ಣಿನ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ನಯಗಾರಿಕೆಯನ್ನು "ಹಿಡಿದಿಟ್ಟು" ಕೊಳ್ಳಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪುಟ್ಟದಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲ ಅಥವಾ ಬಟ್ಟೆಯ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲಿನ ಸೂಕ್ತ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸಬಹುದು.

ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸಲು ಉದ್ದನೆಯ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ನೀವು ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳ ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಬಿಂಬಿಸಲು ಅನುಕೂಲಕರ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿ(ಗಂಟುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ!)

ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು (ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು, ಮಾದರಿಗಳು, ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು, ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಹಾಗೂ ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಬಳಿಯಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳು) ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗುರುತು ಹಾಕಿ. ನಕ್ಷೆಯು ಪಕ್ಷಿನೋಟದ ರೀತಿಯ ನಕ್ಷೆಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಲಂಬ ಸೀಳಿನ ಚಿತ್ರ (ಪಾರ್ಶ್ವ ನೋಟ)ವಾಗಿರಬಹುದು.



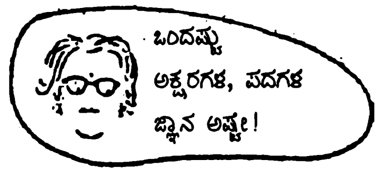
ಪುಟ್ಟ ಗಿಡಗಳು
ಯಾವುದರಿಂದ ಆಗಿವೆ?



ಆದರೆ... ...ಇದು ನಿಜವಾಗಿ ಇಷ್ಟು ಸರಳವೇ?

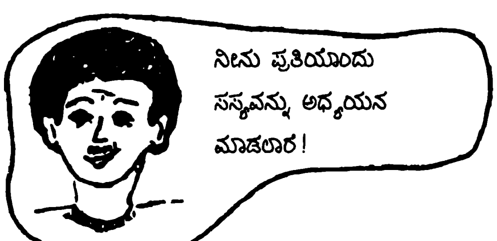
ಇದು ಕೇವಲ ಹಲವು ಪದಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯವೇ?

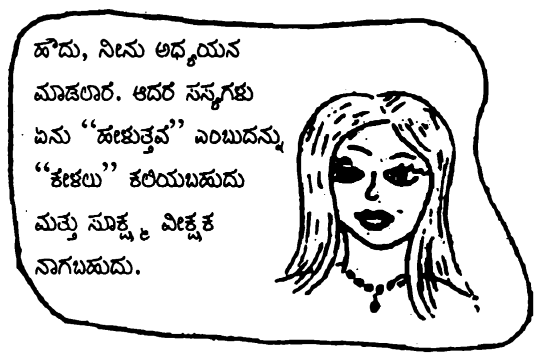
ಪದಗಳ ಈ ಪುಟ್ಟ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಓದಿದಾಗ, ನಿಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಏನು ಗೊತ್ತಾಯಿತು?
ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಏನು ಗೊತ್ತಾಯಿತು?



ಸಸ್ಯಗಳು ನಮಗೇನು ಹೇಳಬಲ್ಲವು?

ಪ್ರತಿ ಸಸ್ಯವೂ ಅದರ ಕಥೆಯನ್ನು ಹೇಳಲಾರದೇನು?





ಎದುರಿಗೆ ಸಿಗುವ ಸಸ್ಯಗಳ
ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು
ಗಮನ ನೀಡಿ:

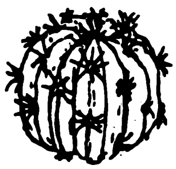
ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ?

ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ

ಕಾರ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ

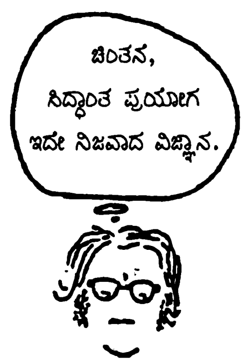
ಏನನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ?

ಗಿಡಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಈ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ:



- ಅದು ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ?
  - ಅದು ಯಾವುದರಂತೆ ಕಾಣುವುದು (ಹೋಲಿಕೆ ಇದ್ದರೆ)?
- ಅದು ಹೇಗೆ "ಸಮಗ್ರ" ವಾಗಿದೆ?
- ಅದರ ಭಾಗಗಳು ಹೇಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿವೆ?
  - ಅವು ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ?
  - ಸ್ಥಳ, ದೂರ, ಕೋನ?
- ಸಸ್ಯವು ಯಾವುದರಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ?
  - ಮರಮುಟ್ಟು? ನಾರು? ತಿನ್ನುವಂತಹ ಭಾಗಗಳು? ಬಣ್ಣವಿರುವ ಭಾಗಗಳು?

ಸಸ್ಯಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವಾಗ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕೆಳಕಂಡ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಗಮನ ನೀಡಬೇಕು:



- ಅದರ ಕಾರ್ಯ ಏನಿರಬಹುದು?
- ಅದು ಯಾವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದು?
- ಅದರ ಕಾರ್ಯ ಇದೇ ಇರಬಹುದೇ?
- ಇದೇ ಎಂದು ನೀವು ಚಿಂತಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ಇದನ್ನು ನೀವು ದೃಢಪಡಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಹೇಗೆ?
- ಅದು ಬೇರೆಯೇ ಇರಬಹುದು?
  - ಒಂದೇ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳಿರಬಹುದೇ?
  - ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆಕಾರಗಳಿದ್ದು ಅವಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳಿರಬಹುದೇ?



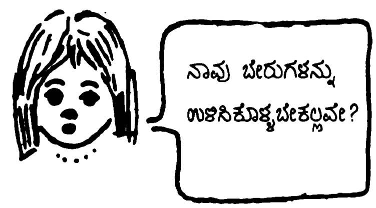


ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವ ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಅ: ಕೇಳು ಮತ್ತು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡು

ಹೊರಗಡೆ ಹೋಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಕೆಲವು (3 ರಿಂದ 5) ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅಗೆದು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಇಡೀ ಗಿಡವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯಿರಿ.
ಅನಂತರ ಒಂದು ಗಿಡದ ಪಕ್ಕ ಮತ್ತೊಂದರಂತೆ ಸಾಲಾಗಿ ಇಡಿ.





ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿದೆ (ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನ)ವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಆಕಾರ?
ರಚನೆ?
ಜೋಡಣೆ?
ಸುಸಂಗತ?
ಬಣ್ಣ?
ಉದ್ದ?
ಅಡ್ಡ ಕೊಯ್ತದಲ್ಲಿ?
ದಪ್ಪದಲ್ಲಿ?
ಸುತ್ತಳತೆಯಲ್ಲಿ?
ಬಲದಲ್ಲಿ?
ಉಬ್ಬುಗಳಲ್ಲಿ?
ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ?
ಜೋಡಣೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ?

ಭೂತ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಬಳಸಿರಿ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ವಿವರಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಡಿ: ಇವನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ?

ಆಕಾರ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಿರಿ

ಇವನ್ನು ನೀವು ಎಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಿರಿ?

ಇವು ಹೇಗೆ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿವೆ?

ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಏನಿರಬಹುದು?

ಇದನ್ನು ನೀವು ಎಣಿಸಬಹುದೇ?

ಮತ್ತೆ ನೀವು ಯಾವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?

ಸಣ್ಣ ಮುಳ್ಳುಗಳು?
ರೋಮಗಳು?
ಅಂಟು ರೋಮಗಳು?
ಮುಳ್ಳುಗಳು?
ನಾರುಗಳು?
ಬಳ್ಳಿಗಳು?
ಗಂಟುಗಳು?
ಏಣುಗಳು?
ಪೊಟರೆಗಳು?
ಪಟ್ಟೆಗಳು?
ರಂಧ್ರಗಳು?
ಗುಳಿಗಳು?
ಗೋಂದು?
ಕೊಬ್ಬಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು?
ಅಂಟಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು?
ಕೊಕ್ಕೆಗಳು?
ಮಚ್ಚೆಗಳು?
ನಮೂನೆಗಳು?
ಚುಕ್ಕೆಗಳು?

- ಬೇರುಗಳ ಯಾವ ಭಾಗದಿಂದ ಕಾಂಡದ ರೂಪ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ?
- ಎಲೆಯು ತೊಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ?
- ಕಾಂಡದಿಂದ ರೆಂಬೆಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬಂದಿವೆ?
- ಗಿಡವು ಹೂವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಿದೆ?
  ತೊಟ್ಟುಗಳ.....
  ಬೇರುಗಳ.......
  ಕಾಂಡಗಳ......
- ಎಲೆಗಳ ಅಡ್ಡ ಕೊಯ್ತವು ಯಾವ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ?
- ಒಂದು ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ರೀತಿಯ ಬಣ್ಣಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ?

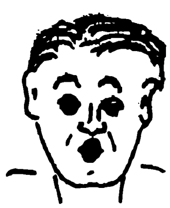
ಆ: ಪ್ರತಿ ಸಸ್ಯವು ಏನಾದರೊಂದು ಆಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ

ಪ್ರತಿ ಸಸ್ಯವು ಮೊಳಕೆಯಾಗಲು
ಬೆಳೆಯಲು
ಹೂವು ಬಿಡಲು
ಹಾಗೂ **ಸಂತಾನ ಹೊಂದಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.**

ಆದರೆ.....ಯಾವುದೇ ಸಸ್ಯ ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಬದುಕುವುದಿಲ್ಲ.
ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬದುಕಿಗಾಗಿ ಹೋರಾಟ ನಡೆಯುವುದು.......

> ಜೀವಿಸಲು, ಬದುಕುಳಿಯಲು ಹಾಗೂ ಸಂತಾನ ಹೊಂದಲು
> ಸಸ್ಯ ಕೈಗೊಂಡಿರುವ ನಿರ್ಧಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವತಃ ಸಸ್ಯವೇ ಏನು ಹೇಳುವುದು?

ಇಡೀ ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಅದರ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಆಕಾರವು
ಬದುಕುಳಿಯಲು ಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದು.



ಸಸ್ಯವು ತಿಳಿಸುವ ಕಥೆಯಿಂದ ನೀವು ಏನನ್ನು ಅರಿಯುವಿರಿ?
...ಅಥವಾ ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವಿರಿ?

ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದ ಎರಡು ಗಿಡಗಳನ್ನು
ಬುಡ ಸಮೇತ ಕಿತ್ತುಕೊಂಡು ಬನ್ನಿ.

ಅನಂತರ ನೀವು ಎರಡು
ರೀತಿಯ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ:

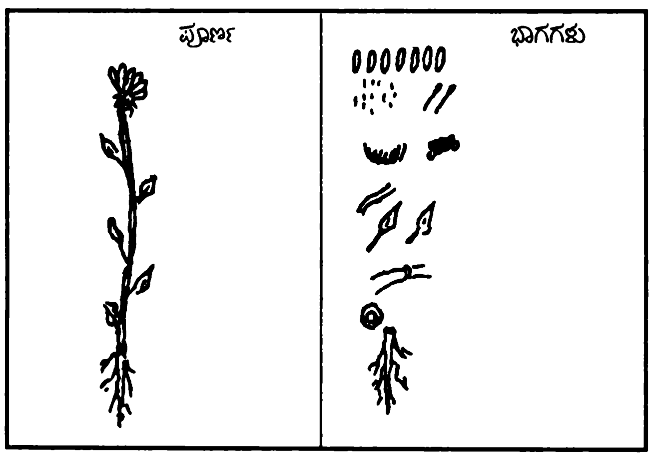
ಎಡಕ್ಕೆ:
ಇಡಿಯಾಗಿರುವ ಗಿಡವು
ತನ್ನ ಬಗ್ಗೆ ಏನು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?

ಬಲಕ್ಕೆ:

ಈ ಕಥೆಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು
ಭಾಗವು ಯಾವ ಘಟನೆ
ಹೇಳುತ್ತದೆ?
(= ನೈಸರ್ಗಿಕ ಇತಿಹಾಸ)

ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವೂ
ಸಹ ತನ್ನ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಇಡೀ
ಸಸ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಏನು ಹೇಳುತ್ತದೆ?

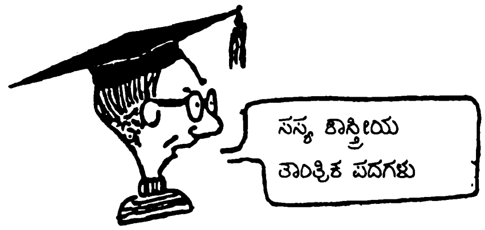
ಇದೇ ರೀತಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು
ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಭೇದದ
ಸಸ್ಯಕ್ಕೂ ಮಾಡಿ.



> ಪುಟಾಣಿಗಳು ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳ
> ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದರೆ,
> ಅವರು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು
> ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ,
> ಅನೇಕ ಗಿಡಗಳು ಅವುಗಳ ಕಥೆಗಳನ್ನು
> ಹೇಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅನಂತರ
> ಅವರು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಲಿ.



ಸಸ್ಯ ಪದಗಳು



ಮಕ್ಕಳು ಕೆಲವು ಪದಗಳನ್ನು,
ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು
ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಅರ್ಥ
ಹಾಗೂ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು

ಅ) ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಆ) ಪ್ರಮುಖವಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆನಪಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಇ) ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದಾಗ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಈ) ಉತ್ತಮವಾದ ಸಂವಹನ ಸಾಧಿಸಬಹುದು.

ಮಾಡುವ-ಪದಗಳು

- ಕಟಾವು, ಬೆಳೆ,
- ಬಿತ್ತನೆ ಮಾಡು
- ಅರಳು
- ಚಿಗುರು....

ವಸ್ತು-ಪದಗಳು

- ಕಾಯಿ
- ಕುಡಿ
- ಹೂವು
- ಬಳ್ಳಿ
- ಎಲೆ ತೊಟ್ಟು

ಹೆಸರಿನ ಪದಗಳು

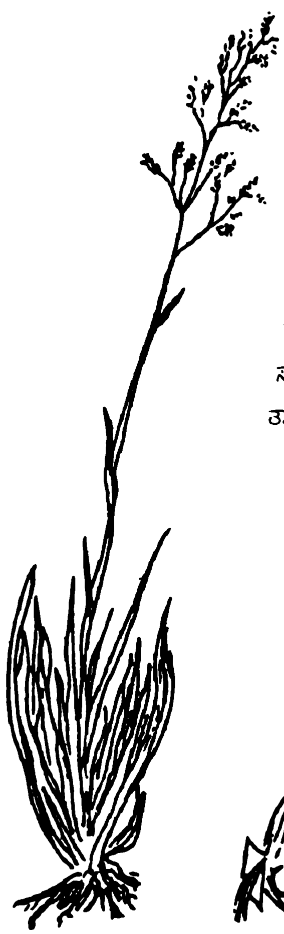
- ಹಾವಸೆ
- ಝರಿಗಿಡ
- ಹುಲ್ಲು
- ಕಳೆ
- ಪಾಚಿ
- ಕುರುಚಲು ಗಿಡ

ಹೆಸರುಗಳು

- ಮೂಲಂಗಿ
- ಮೆಣಸು
- ಬೇವು

...ಅಥವಾ

- ಕ್ಯಾಪ್ಸೆಲ ಬರ್ಸ
  ಪಾಸ್ಟೋರಿಸ್



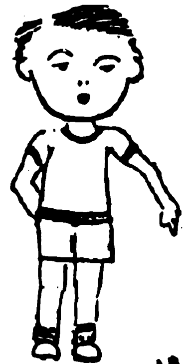
ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ "ಪತ್ರ ಪುಸ್ತಕ" ವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇಷ್ಟ ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಇಷ್ಟವಾದ ಎಲ್ಲಾ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಅವರು ಸಸ್ಯ ಚಿತ್ರದ ಅಥವಾ ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಸ್ಯದ ಪಕ್ಕ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಪದಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅವರು ಸಂತೃಪ್ತಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಪೂರೈಸುವವರೆಗೆ ನೀವು ತಾಳ್ಮೆಯಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಸಮಯ ನೀಡಿ.



ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಇರಲಿ!

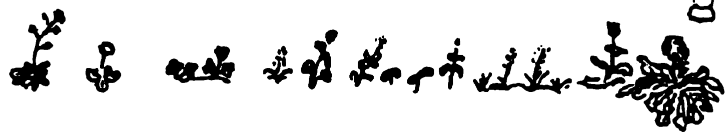


ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾದವು ಹಾಗೂ ಅವು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಪದಗಳು ಕೇವಲ ಅರ್ಥ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

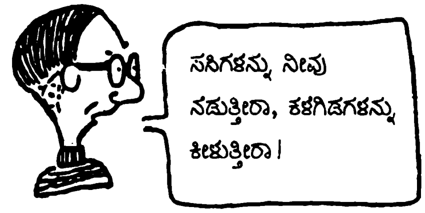


ಅಷ್ಟೊಂದು ಪುಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದವು?





ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳ
ಹೂಗಿಡಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಹಾಕಿದ ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳ
ಕೈತೋಟದಲ್ಲಿ ಕಳೆಗಿಡಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತುಹಾಕಿದ ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳ....
ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪುಟ್ಟ ಗಿಡಗಳಿಂದ ತುಂಬಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ....
ಬಿಡುವೇ ಕೊಡದ ಹಾಗೆ..... ಕಳೆಗಿಡಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಯೂ ಬೆಳೆದುಬಿಡುತ್ತದೆ!



ಇದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಸಮಸ್ಯೆ

- ಒಂದೇ ವಿಧದ ಅನೇಕ ಗಿಡಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ, ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತ-ಮುತ್ತಲಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನೋಡಿ:

- "ಪಿತೃ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು" ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮಕ್ಕಳಾದ "ಪುಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳು" ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಾ? ನಿಮ್ಮ ಗಮನ ಕೇವಲ ಮೊಳಕೆ ಸಸಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗದಿರಲಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಗೆಯಿರಿ. ಹೊಸದಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದ ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತ ನೋಡಿ, ಒಂದು ಗಿಡದಿಂದ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಗಿಡ ಬೆಳೆಯುವ ಓಡುಗ ಬೇರುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿ.

- ಒಂದು ಹಿಡಿಯಷ್ಟು ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಭೂತ ಕನ್ನಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳು, ಗಡ್ಡೆಗಳು ಅಥವಾ ಗಂಟುಗಳಿರುವ ಬೇರುಗಳು, ಅಥವಾ ಪುಟ್ಟ ಕಾಂಡಗಳು ಕಾಣುತ್ತಿವೆಯೇ?

- ● ಹೌದೇ? ಎಷ್ಟು?
- ● ಇಲ್ಲವೇ? ಪರವಾಗಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ. ಯಾವುದಾದರೂ

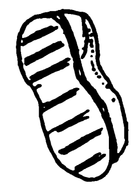


ಪಾತ್ರೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗುದ್ದಲಿ/ಸಲಿಕೆಯಷ್ಟು ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಹಾಕಿ. ಅದು ಬೆಚ್ಚಗೆ ಹಾಗೂ ನೆನೆದಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಬಾಯಿ ಮುಚ್ಚಿಡಿ. ಅಥವಾ ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಮುಚ್ಚಳ ತೆಗೆದು ಆಗಿರುವ ಬದಲಾವಣೆ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿ. ನೀವು ಮಣ್ಣನ್ನು ಎಲ್ಲಿಂದ ತಂದಿದ್ದೀರೋ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಿ ನೋಡಿ!

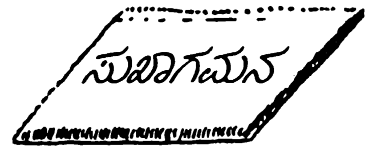
ನಿಗೂಢ ಬೀಜಗಳು



''ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ'' ಅಥವಾ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆದಾಡಿಕೊಂಡು ಬಂದ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮ ಚಪ್ಪಲಿ ಅಥವಾ ಬೂಟುಗಳ ತಳಬದಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಹೊಸದಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೆರೆದು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.



ಅಥವಾ ಹೊಸ್ತಿಲ ಹತ್ತಿರ ಹಾಕುವ ''ಕಾಲೊರಸು''ವಿನಿಂದ ಮಣ್ಣು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.



ಹಳೆಯ ಡಬ್ಬ ಅಥವಾ ಇನ್ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆ ಯಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣು ಹಾಕಿ. ಅನಂತರ ನೀವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸಿ. ಅನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ. ಆಮೇಲೆ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗೆ ಹಾಗೂ ತೇವಾಂಶವಿರುವಂತೆ

ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ.......

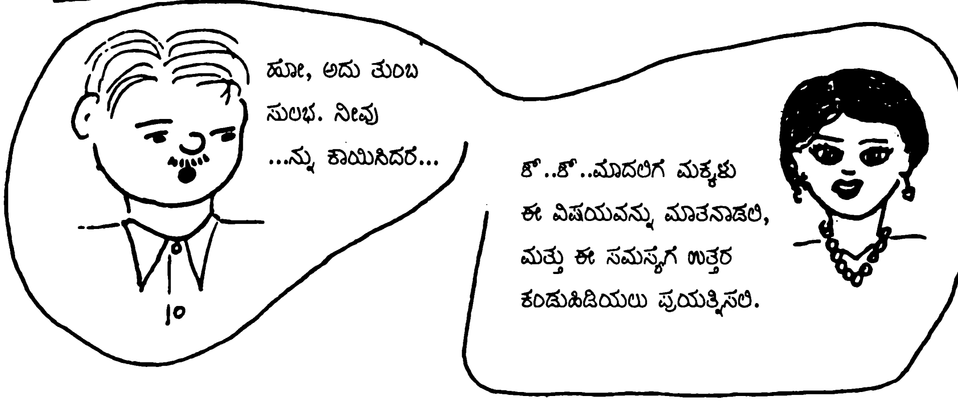
ತಾಳ್ಮೆಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದಿನ ಕಾಯಿರಿ......

ಅದರಲ್ಲಿ ಏನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಅನಂತರ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಹಾಗೂ ಆ ಗಿಡಗಳ ಬೀಜಗಳು ಹೇಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿ... (ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಮಾತ್ರ)

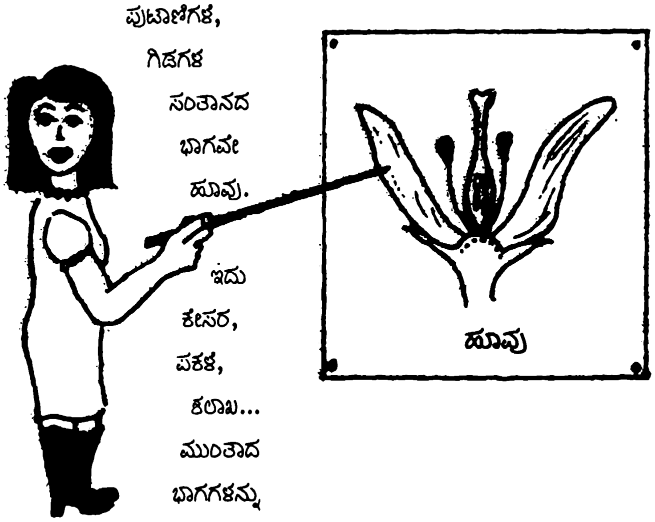






ಹೂಗೊಂಚಲು ಎಂದರೇನು? ಹೂವು ಎಂದರೇನು?





ಪುಟಾಣಿಗಳ, ಗಿಡಗಳ ಸಂತಾನದ ಭಾಗವೇ ಹೂವು.

ಇದು ಕೇಸರ, ಪಕಳೆ, ಕಲಾಖ... ಮುಂತಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಇದು ಭಾಷೆಯ ಪಾಠವಾಗಿದ್ದು ಉಪಯೋಗವಿರಬಹುದು. ಆದರೆ........ **ಹೂವು** ಎಂಬುದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಇದೆಯೇ?

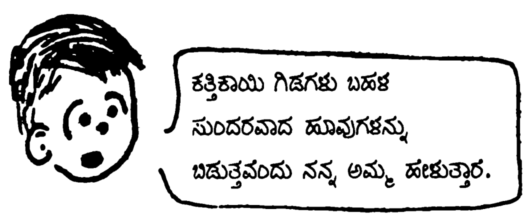
ಹೊರಗೆ ಹೋಗಿ, ಕೈತೋಟದಲ್ಲಿ ಹೂವನ್ನು ಹುಡುಕಿ, ನೋಡಿ.

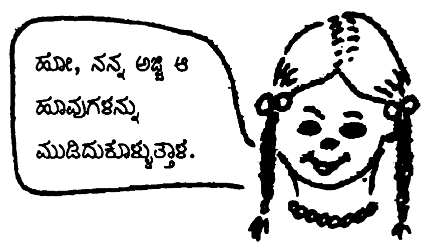
ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹೂಗಳು ಹಾಗೂ ಹೂಗೊಂಚಲುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಹೂವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂತಹ ಹೂ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.

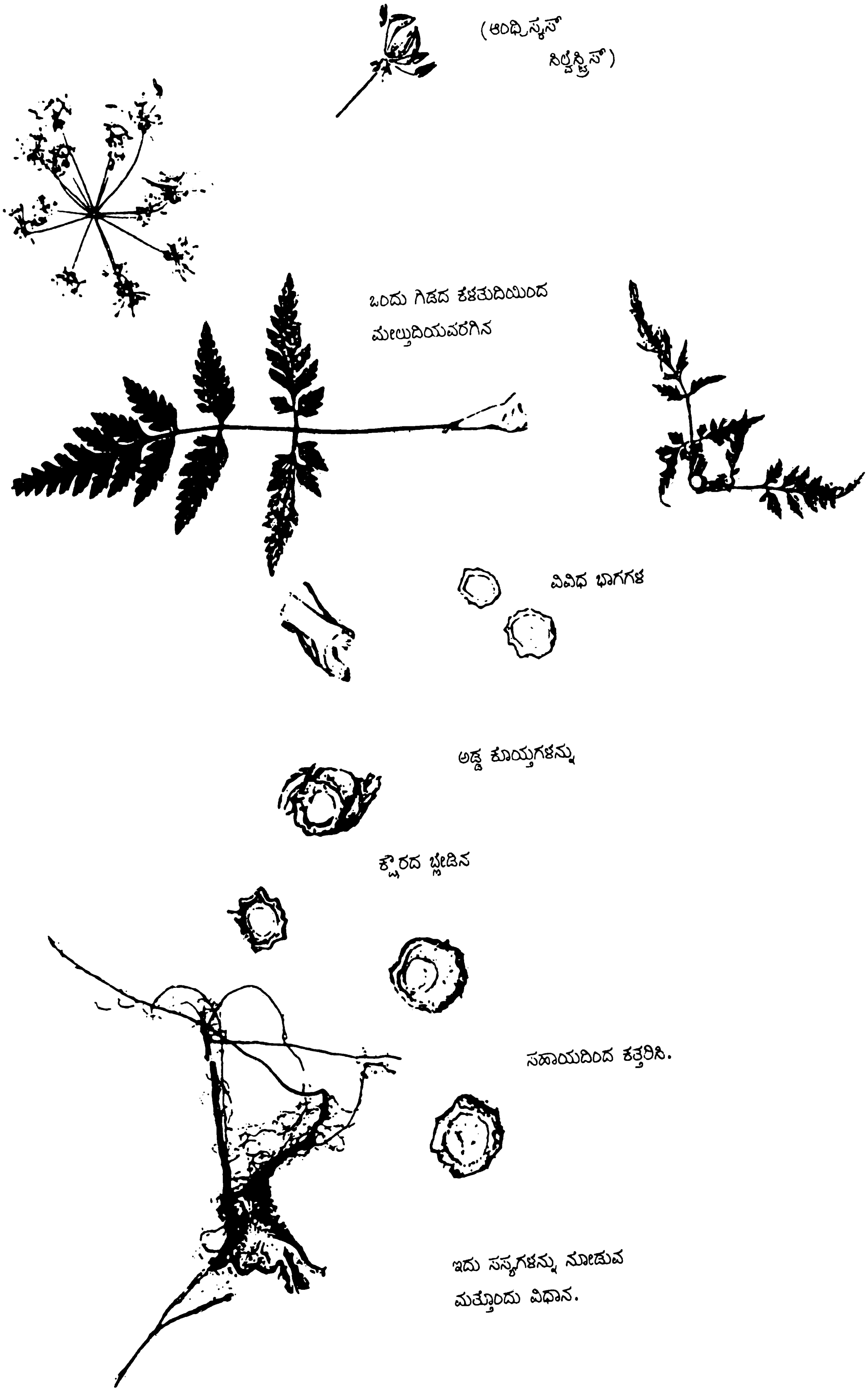
ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವ ಹೂವಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿರುವಂತೆ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ಬರೆಯಲು ಅನುಕೂಲವಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಹಾಳೆ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರಿ.

ಪಕಳೆ	ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ	ಕಲಾಖ	ಕೇಸರ	ಅಂಡಾಶಯ

ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದಾಗ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪದಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ. ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು (ಬ್ಲೇಡು) ಮತ್ತು ಭೂತಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿರಿ. ಪುಟಾಣಿ ಹೂವುಗಳೂ ಸಹ ಹೂಗಳೇ.

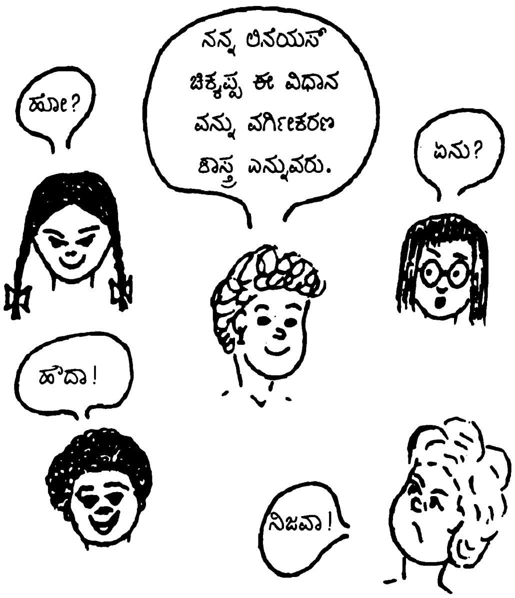





(ಆಂಥ್ರಿಸ್ಕಸ್
ಸಿಲ್ವೆಸ್ಟ್ರಿಸ್)
ಒಂದು ಗಿಡದ ಕೆಳತುದಿಯಿಂದ
ಮೇಲ್ತುದಿಯವರೆಗಿನ
ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ
ಅಡ್ಡ ಕೊಯ್ತಗಳನ್ನು
ಕ್ಷೌರದ ಬ್ಲೇಡಿನ
ಸಹಾಯದಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ.
ಇದು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ನೋಡುವ
ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನ.

ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಂಗಡಣೆ

> ಇದೊಂದು ವೀಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ
> ಚಿಂತನೆಯ
> ಅಭ್ಯಾಸ ಎಂಬುದನ್ನು ದಯವಿಟ್ಟು
> ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಅಭ್ಯಾಸದ
> ಅಂತಿಮ ಫಲಿತಾಂಶವು ಅಷ್ಟೊಂದು
> ಪ್ರಮುಖವೇನಲ್ಲ.



ಮಕ್ಕಳು ಮಾಡುವ ವಿಂಗಡಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡಬೇಕು, ಚರ್ಚಿಸ ಬೇಕು ಹಾಗೂ ವಾಗ್ವಾದ ಮಾಡಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರ ತೀರ್ಮಾನವು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ:
ಈ ರೀತಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು?
ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು?

ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿವರವನ್ನು ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಹಾಳೆ ಅಥವಾ ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಬಹುದು.
ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ತಂಡ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಮುಂದಿನ ಪುಟ ನೋಡಿ.

ಈ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ನೀವು ಹಲವು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ....
ಸ್ಥಳೀಯ ಉದ್ಯಾನವನ ನಾಶವಾಗುವ ಮುನ್ನ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಳಾಗುವ ಮುನ್ನ ನಿಮಗೆ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಗಿಡಗಳು ದೊರಕುವಂತಹ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ.

ಪ್ರತಿ ಐವರಿಗೆ ಒಂದು ತಂಡದಂತೆ ಮಕ್ಕಳು ತಂಡಗಳ ರಚನೆ ಮಾಡಲಿ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಹುಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಂತೆ ಐದು ವಿಭಿನ್ನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಿ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಪ್ರತಿ ತಂಡವು 25 ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

1. ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ.

- ನೀವು ಏಕೆ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು?
- ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಲಕ್ಷಣವೇನಿದೆ?
- ಆ ಲಕ್ಷಣವು ಬೇರೆ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ?

- ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಮತ್ತು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ.

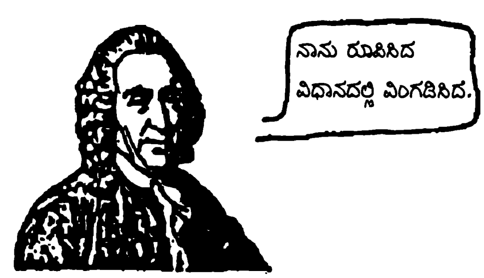
2. (ಎರಡು) ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ.

3. ಮತ್ತೆ ಆ ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ಎರಡೆರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ.

4. ಮತ್ತೆ ಅವನ್ನೂ.........

5. ಮತ್ತೆ ಅವನ್ನೂ..........

ಮತ್ತೆ ಆ ಗುಂಪನ್ನು ನೀವು ವಿಂಗಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನುವವರೆಗೆ ವಿಂಗಡಿಸಿ. ಆಗ ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವಿಧದ ಸಸ್ಯಗಳು ಉಳಿದಿರುತ್ತವೆ.

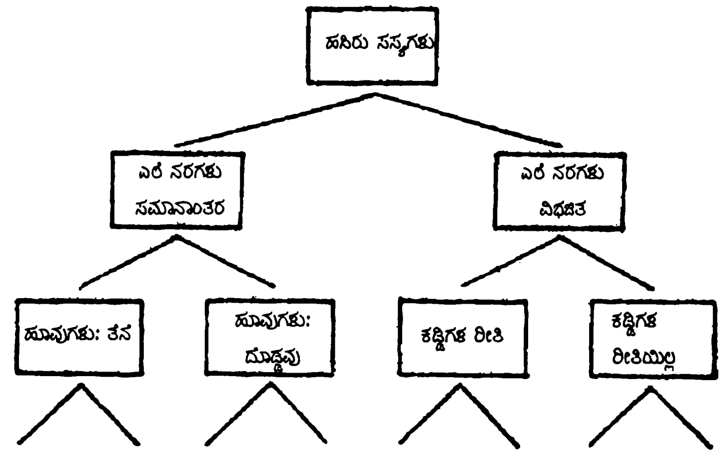


ಸೂಚಿ

ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಗುರುತಿಸುವುದು ಮೊದಮೊದಲಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟವೇ ಸರಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಮಾತನಾಡಿ, ಚರ್ಚಿಸಿ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ತ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ.

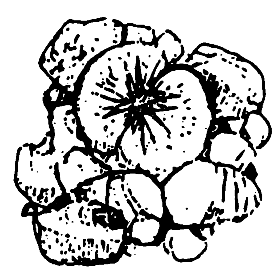


ಒಂದು ವೇಳೆ ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಇದೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲ ಎಂಬ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತಾ ಹಾಗೂ ಉಪವಿಭಾಗಿಸುತ್ತಾ ಮುಂದುವರೆದರೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಗುಂಪನ್ನು ಆಯಾ ಗುಂಪಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಹೆಸರಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಕೆಳಕಂಡ ರೀತಿಯ ವಿಧಾನ ಸಿಗಬಹುದು:



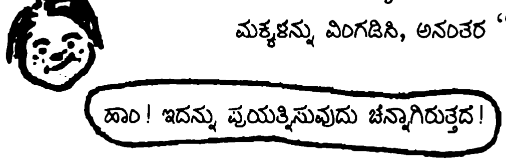
ಈ ರೀತಿಯ ವಿಂಗಡಣೆಯು ಎಲ್ಲಾ ಗಿಡಗಳಿಗೂ ಒಂದು ಸ್ಥಾನ ದೊರಕುವವರೆಗೆ ಮುಂದುವರೆಯುವುದು.

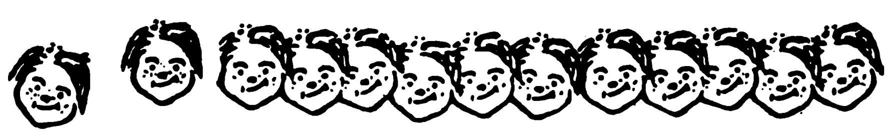
ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು "ವ್ಯವಸ್ಥಿತ"ವಾಗಿ ಪೂರೈಸಿದ ಮೇಲೆ ನೀವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಗಿಡಗಳನ್ನು "ಗುರುತಿಸಲು" ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಒಂದು ಸರಳವಾದ ಸೂಚಿಯಿರಬೇಕು.





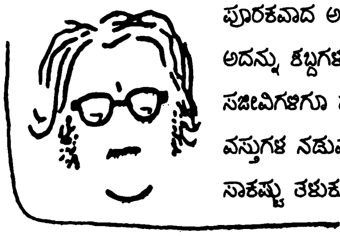
ಇದೇ ರೀತಿ ನೀವು ● ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ ಎಲೆಗಳು,
● ಕಲ್ಲುಗಳು ● ಕಂಬುಗಳು
● ನಾಣ್ಯಗಳು ● ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯ
ಮಕ್ಕಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ, ಅನಂತರ "ಗುರುತಿಸಲು" ಒಂದು ಸೂಚಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಬಹುದು.





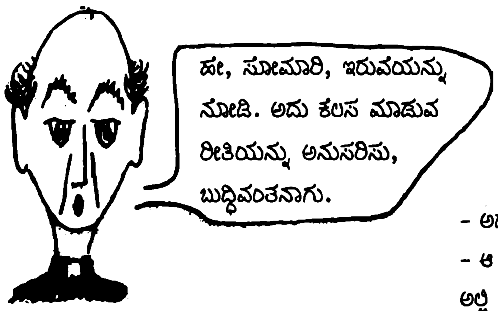
ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರ

"ಪರಿಸರ" ಎಂಬುದು ತುಂಬ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ. ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಸರದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಾತ್ರ "ಆರಂಭಿಸು"ತ್ತಾರೆ. ಅವರಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ ಹಾಗೂ ಪೂರಕವಾದ ಅನೇಕ ಅನುಭವಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕು. ನೀವು ಅದನ್ನು ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ "ವಿವರಿಸಲು" ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಡಿ. ಸಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಹಾಗೂ ಅವರ ಸುತ್ತ-ಮುತ್ತಲ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ಅಂತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಜೊತೆ ಪರಿಸರವು ಸಾಕಷ್ಟು ತಳುಕು ಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ:



- ಮಣ್ಣು
- ತೇವಾಂಶ
- ಆರ್ದ್ರತೆ
- ಉಷ್ಣತೆ
- ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ
- ಹವಾಮಾನ
  - ವಾಯುಗುಣ
  - ಋತು
  - ಮೋಡಗಳು
  - ಮಳೆ
  - ಬಿಸಿಲು
- ನೆಲ ಹಾಗೂ (ಮೇಲ್ಭಾಗದ) ನೀರಿನ ಭೌಗೋಳಿಕ ಸ್ಥಾನ
- ಹಾಲಿ ಇರುವ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು
- ಭೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶಗಳು
- ಮತ್ತು ಬದುಕಿರುವ ಹಾಗೂ ಸತ್ತ ಎಲ್ಲ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳು.





ಮಕ್ಕಳು ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ, ಅವು ವಾಸಿಸುವ ಪರಿಸರದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳ ಬೇಕು :

- ಅದು ಎಲ್ಲಿ ಬದುಕುತ್ತಿದೆ?
- ಆ ಪ್ರದೇಶವು ಯಾವ ರೀತಿಯಿದೆ?
ಅಲ್ಲಿ ಕತ್ತಲಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿದೆಯೇ?
ತೇವಾಂಶವಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಶುಷ್ಕವಾಗಿದೆಯೇ?
ತಂಪು ಇದೆಯೇ ಅಥವಾ ಬಿಸಿ ಇದೆಯೇ?
- ಈ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿ ನಡೆಯುವುದೇ ಅಥವಾ ಹಾರುವುದೇ? ಅಥವಾ ನುಸುಳುವುದೇ? ಅಥವಾ ತೆವಳುವುದೇ? ಅಥವಾ ಬಹು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಸರಿಯುವುದೇ? ಅಥವಾ ಹರಿದಾಡುವುದೇ?
- ಅದು ಎಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿದೆ? ಅಥವಾ ನೆಲೆಸಿದೆ? ಹೇಗೆ?
- ಅದು ಅಗೆಯುವುದೇ? ಕೊರೆಯುವುದೇ? ಹೆಣೆಯುವುದೇ? ಕಟ್ಟುವುದೇ?
- ಅದು ತಿನ್ನುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ಏನನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ? ಹೇಗೆ ತಿನ್ನುತ್ತದೆ?
- ನೀವು ಅದನ್ನು ನೋಡಿದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಅದು ಜೀವಿಸುವುದೇ?
- ಅದು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಬೆಳೆಯುವುದೇ?



ನೀವು ಆ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಸಾಕಬೇಕೆಂದು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟರೆ .....ನೀವು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು **ಉತ್ತಮ ಗೃಹವನ್ನು** ನಿರ್ಮಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

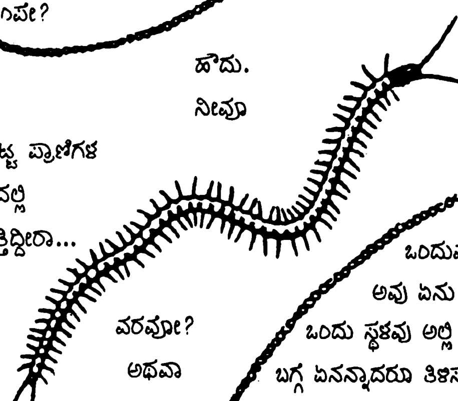
ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಯಿರುವ ಪರಿಸರದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿಯಲು ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳು
ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ಹಾಗೂ ಬಾಳ್ವೆ
ಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ? ಉದಾಹರಣಗೆ: ಹೂಗಿಡಗಳ ಮಡಿ, ರೈಲು ಹಳಿಗಳ
ಅಕ್ಕಪಕ್ಕ, ಹೂಲ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು, ರಸ್ತೆಯ ಬದಿ, ಬೇಲಿಸಾಲು, ತೋಟ, ಬೆಟ್ಟದ ತುದಿ,
ಬೆಟ್ಟದ ತಪ್ಪಲು ಕಣಿವೆ, ಕಾಲುವೆ, ಕಾಡು, ನದಿ, ಸರೋವರ, ಕೊಳ, ಜೌಗು ಮುಂತಾದುವು. ಅಥವಾ
ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದೇ ಜೀವಿ ಇದೆಯೇ? ಅಥವಾ

ಅ) ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಾಸಿಸುವ
ಆ) ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಾಸಿಸುವ ವಿವಿಧ
ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು?
ಅದು ತೇವಾಂಶಭರಿತವೇ? ಶುಷ್ಕವೇ?
ಜಲಮಯವೇ? ಬಿಸಿಲು ಅಥವಾ ನೆರಳಿನ
ಪ್ರದೇಶವೇ? ಬೆಚ್ಚಗಿದೆಯೇ?
ತಂಪೇ?

ಹೆಚ್ಚು ಗಿಡಗಳಿವೆಯೇ? ಕಡಿಮೆ ಗಿಡಗಳಿವೆಯೇ?
ಬರೀ ಹೂಲವೇ? ಒದ್ದೆ ಎಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಒದ್ದೆ?
ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ಎಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಬೆಚ್ಚಗೆ?
ಬೆಳಕಿರುವ ಎಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಬೆಳಕಿರುವ ಸ್ಥಳ?
ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುವಿರಿ?
ಒಂದೇ ಪರಿಸರ ಅಥವಾ ಸಮಾನವಾದ
ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳು
ಯಾವುದಾದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು
ಹೊಂದಿವೆಯೇ? ಬಣ್ಣ? ಆಕಾರ? ಕಣ್ಣುಗಳು?
ಚರ್ಮ? ಉಸಿರಾಟದ ಅಂಗಗಳು? ಕಾಲುಗಳು?
ಅವುಗಳ ಪರಿಸರ ಬದಲಾದರೆ, ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ
ಸಹ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವುವೇ?
ಒಂದುವೇಳೆ ನೀವೇ ಅವುಗಳ ಪರಿಸರವನ್ನು ಬದಲಿಸಿದರೆ,
ಅವು ಏನು ಮಾಡುತ್ತವೆ?
ಒಂದು ಸ್ಥಳವು ಅಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ (ಪುಟ್ಟ) ಪ್ರಾಣಿಗಳ
ಬಗ್ಗೆ ಏನನ್ನಾದರೂ ತಿಳಿಸುವುದೇ? ಪ್ರಾಣಿ (ಅದರ ರಚನೆ)
ಯ ಅದು ಜೀವಿಸುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದ ಬಗ್ಗೆ
ಏನನ್ನಾದರೂ ಸೂಚಿಸುವುದೇ? ಯಾವುದೇ ಪುಟ್ಟ
ಪ್ರಾಣಿಯ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಾಗ:
ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಯ ಯಾವ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅದು
ಜೀವಿಸುತ್ತಿರುವ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ
ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ?
ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಯಾವ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಒಂದು
ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ
ಯುಕ್ತವಾದ ಪರಿಸರವನ್ನು
ಉಂಟುಮಾಡಲು
ಕಾರಣವಾಗಿವೆ?

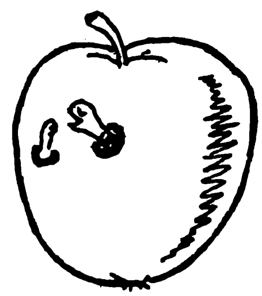
ಹೌದು.
ನೀವೂ
ಸಹ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳ
ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ
ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಾ...



ವರವೋ?
ಅಥವಾ
ಶಾಪವೋ?

ಅವು ಏಕಾಂತವಾಗಿ ಅಥವಾ
ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ
ಅಥವಾ ಅನೇಕವು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ?
ಯಾವುದು ಯಾವುದನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ?

"ಅಮ್ಮಾ, ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ
ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗಿದೆ
ಅಲ್ಲವೇ?"



"ಹೌದು, ಪಾಪು. ಆದರೆ
ಅದೆಲ್ಲವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ
ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಾರದೆಂದು
ರೋಮ್‌ಸಂಘಎಚ್ಚರಿಸಿದೆ!"

ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ :

ಮಕ್ಕಳು ನಡೆಸುವ ಅವಲೋಕನಗಳು **ಸದಾ** ಮೌಲ್ಯಯುತವಾಗಿರುತ್ತವೆ,

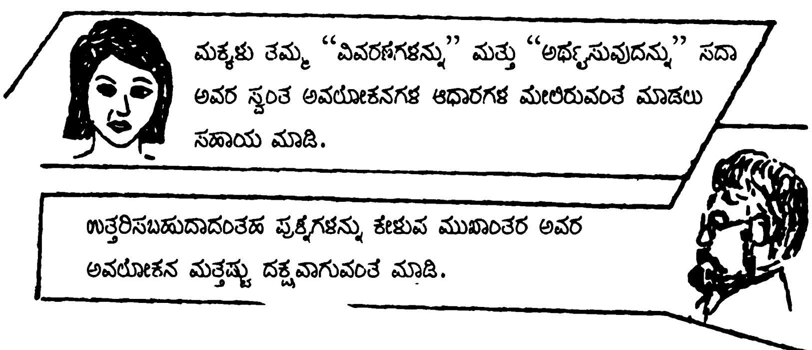
ಆದರೆ ಅವರು "ಅರ್ಥೈಸುವುದನ್ನು"
ನಾವು ಸ್ವಲ್ಪ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಬೇಕು.....
ಅದೇ ರೀತಿ ನಾವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು.....
ಮತ್ತು ಶಾಲಾ ಪುಸ್ತಕಗಳು ನೀಡುವ ಅರ್ಥವನ್ನೂ ಸಹ
ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಬೇಕು.

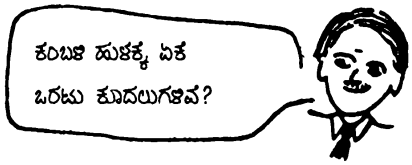


ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪ್ರಾಣಿಯ ನಡವಳಿಕೆ ಅಥವಾ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಅಂತರ್‌ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತುಂಬಾ ಆತುರದ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಹೀಗಿದೆ, ಹಾಗಿದೆ ಎಂದು ಸುಮ್ಮನೆ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರಾಣಿಯ ನಡವಳಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇದು "ಹೇಗೆ" ಮತ್ತು "ಏಕೆ" ಎಂಬುದನ್ನು ಅದು ಜೀವಿಸುವ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ತಳುಕು ಹಾಕುವುದು ಅಷ್ಟೇ. ಯಾವುದೂ ಸ್ವಯಂವೇದ್ಯವಲ್ಲ.

ಆದರೂ ಸಹ ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಮಾಡಿದ ಅವಲೋಕನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಆ ಚರ್ಚೆಯು "ನನಗನಿಸಿದಂತೆ".... "ಹೀಗಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ?" ಎಂಬ ಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಊಹಿಸುವುದು ಸಿದ್ಧಾಂತ ರೂಪಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದೇ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದರಿಂದ "ನಾವು ಏನು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೇವೆ, ಅದು ಸರಿಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ ಹಾಗೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ"? ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.





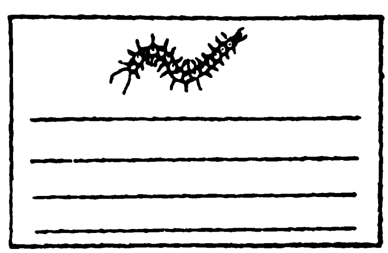
ಇದು ಕೆಟ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ
ಇದು ಉತ್ತರ ನೀಡಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲ.
ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯು: ನೋಡು ಅಥವಾ ಮಾಡು
ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು.

ಕಂಬಳಿ ಹುಳವು ತನ್ನ ಒರಟು ಕೂದಲುಗಳಿಂದ ಏನು ಮಾಡುತ್ತದೆ?
ಅವು ಮೃದುವಾಗಿದೆಯೋ? ಅಥವಾ ಒರಟಾಗಿವೆಯೋ?

ಜರಿಗೆ ನೂರು ಕಾಲುಗಳು ಏಕಿವೆ?

ನೀವು ಹೇಗೆ ಆಲೋಚಿಸುವಿರಿ?:

ಜರಿ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮ
ಪಡಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಬರೆಯಿರಿ.



ಅಧ್ಯಾಯ 16

ಮಕ್ಕಳು, ಕನ್ನಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು

ಪೀಠಿಕೆ

ಕನ್ನಡಿಗಳ ಜೊತೆ ನಾವು ಆಟವಾಡಲು ಹಾಗೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ಆಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುಗಳು. ಕನ್ನಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಕ್ಷಣಿಯ ಅಂಶವಿದೆ. ಜಾದೂ ಅಥವಾ ಯಕ್ಷಣಿ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ, ಪರಸ್ಪರ ವಿರೋಧದ ವಿಷಯಗಳಾದರೂ ಸಹ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇವೆರಡೂ ಇಷ್ಟ. ಕನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ತಿರುಗು ಮುರುಗಾದ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾ ಓಡಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕಥೆಗಳಲ್ಲಿನ ರೋಚಕತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕನ್ನಡಿ ಜೊತೆಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಪ್ರಬಲ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಮಕ್ಕಳ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಘಟನೆಗಳು ವಾಸ್ತವ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ವಿಷಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ಆದರೆ ಕನ್ನಡಿಯು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕಥೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚಮತ್ಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಕನ್ನಡಿಯ ಕಾರ್ಯಗಳು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ಹಾಗೂ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಕನ್ನಡಿಯು ತನ್ನ ಎದುರಿಗಿರುವ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸುವುದು. ಅದು ನಿಮಗೆ ನಿಮ್ಮ ಮುಖವನ್ನೇ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೊದಮೊದಲಿಗೆ ಅಂತಹ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಓದುವುದು ಕಷ್ಟ. ಎಡಬಲಗಳು ಗೊಂದಲ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕನ್ನಡಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲನ್ನು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕನ್ನಡಿಯ ಜೊತೆಗೂಡಿದರೆ ಅಸಂಖ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಕನ್ನಡಿಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ಬೆಲೆಯೂ ಕಡಿಮೆ. ಮಕ್ಕಳು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಮನೆಯಿಂದ ತರುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬಹುದು. ಗಾಜಿನ ಒಂದು ತುಂಡಿಗೆ, ಅದರ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವಕ್ಕೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚಿದರೆ ಸಾಕು, ಕನ್ನಡಿ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಉತ್ತಮವಾದ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಕನ್ನಡಿಯ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳನ್ನೂ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಹೊಳೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳು, ತಮ್ಮ ಆಕಾರ ಹಾಗೂ ರೂಪದಿಂದ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಅವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಟೀ ಪಾತ್ರೆ, ಟೈರುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಂತಹ ಹಬ್, ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ಹಬ್ಬದ ಸೌಂದರ್ಯ ಉಪಕರಣಗಳು, ಚಮಚಗಳು, ಸ್ಟೀಲ್ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡುವಾಗ ಯಾವುದೇ ಪೀಠಿಕೆ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕನ್ನಡಿ ನೀಡಿ. ಅವರ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೂಪ ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಇಲ್ಲಿಯ ಪಾಠಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕನ್ನಡಿ ಹಾಗೂ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಮಕ್ಕಳು ಕನ್ನಡಿಗಳ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯುವ ನೇರ ಅನುಭವ ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮಕ್ಕಳ ಕೈಗಳಿಗೆ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ, ಅವರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಅವರು ಕನ್ನಡಿಯ ಜೊತೆ ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ಆಟವಾಡಲು ಬಿಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ "ಪರಸ್ಪರ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ

ಅಭ್ಯಾಸ'' ಮಾಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಅವಶ್ಯವೂ ಹೌದು. ಈ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಮನಸ್ಸು ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಡೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು, ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುವುದು. ''ನೀವು ಏನು ಮಾಡಲು ಇಷ್ಟಪಡುವಿರಿ'' ಎಂದು ಕೇಳಿದಾಗ ಉತ್ತರ ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದು. ಅನಂತರ ಮಕ್ಕಳು ಎಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವರು. ಆದರೆ ಅವನ್ನು ಕಲಸು ಮೇಲೋಗರ ಮಾಡುವುದರ ಬದಲು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶೋದನೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಯಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಂದು ಉತ್ತಮ ಪರಿಶೋಧನೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಶಿಕ್ಷಕನ ಮೇಲಿದೆ. ಮಕ್ಕಳ ಕುತೂಹಲ ಹಾಗೂ ಅವರ ಕೈಗೊಂಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನೆಡೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಶಿಕ್ಷಕನು ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಬೇಕು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಮತ್ತಾವುದೊ ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಇಡೀ ತರಗತಿಯೇ ಮುಳಗಿರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಅಗತ್ಯ. ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ತಲ್ಲೀನರಾಗಿರುತ್ತಾರೆಂದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಪರಿಹರಿಸಬೇಕಾದ ಸಮಸ್ಯೆ ಅಥವಾ ಹೊಸ ರೀತಿಯ ಉಪಕರಣವನ್ನು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪುಟ್ಟ ತಂಡಕ್ಕೆ ನೀಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದರೆ ಸಾಕು. ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದರೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಸೂಚಿ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ. ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಗೂ ಉತ್ತಮವಾದ ರೂಪವನ್ನು, ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸಿದ್ಧರಿರುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಕನ್ನಡಿಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಬೆಳಕಿನೊಂದಿಗೆ ಅವು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹಲವು ಸುಳಿವುಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪುಟಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಮಾಡಿಸಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಸೂಚಿ ಹಾಳೆಗಳಂತೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡಬಹುದು. ಇವು ಕೆಲವು ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹಲವು ಕನ್ನಡಿಗಳಿಂದ ಆ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಿತರ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಹಾಗೂ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬರೆದು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಸೂಚಿ ಹಾಳೆಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳ ಯಾವುದೇ ಘಟಕವು ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಂಪನ್ಮೂಲ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನಾಗಿ ಅಥವಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಂತಹ ಸೃಜನಶೀಲ ಶಿಕ್ಷಕರ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಸೂಚಿ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಹಾಗೂ ಯಾವಾಗ ಬಳಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಬಳಸಬಾರದು, ಬದಲಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ವಿಸ್ತರಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರ ತೀರ್ಮಾನ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಶಿಕ್ಷಕರ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಸೂಚಿ ಹಾಳೆಗಳಿವೆ. ಇವು ಶಿಕ್ಷಕನು ಬಳಸುವ ಬೋಧನೋಪಕರಣಗಳು. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಬೋಧನೆ ಮಾಡುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಶಿಕ್ಷಕನದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವ ''ಚಿತ್ರದ ಕಾರ್ಡುಗಳು'' ಹಾಗೂ ''ಮಾದರಿ ಕಾರ್ಡುಗಳ''ನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕನೇ ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅನಂತರ ಅವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಂತೆ ಹೇಳಬೇಕು. ಇಂತಹ ಕಾರ್ಡುಗಳ ಹಲವು ಸೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯ ಶಿಕ್ಷಕ ತರಬೇತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗುವುದು. ಈ ಕಾರ್ಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಬರುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಕಡಿಮೆ. ಯಾರಿಗಾದರೂ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವುದು ಕಷ್ಟವಾದರೆ ಅಂಥವರು ಸರಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು ಅಥವಾ ಸ್ಟೆನ್ಸಿಲ್ ಬಳಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪುಟ್ಟ ಚಿತ್ರಗಳ ಸ್ಟಿಕರ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಲವು ಸರಳ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವ ಶಿಕ್ಷಕರೂ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಿಸಿ ನೋಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಯೋಚಿಸುವುದೂ ಅನಿವಾರ್ಯ. ಬಹುಶಃ ಕೆಲವು "ಸುಲಭ"ವಾದ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು "ಕ್ಲಿಷ್ಟ"ವಾದ ಕಾರ್ಡುಗಳ ಸೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಸರಳ ಕಾರ್ಡುಗಳ ಸೆಟ್ಟಿನಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಕಾರ್ಡುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾ ಹೋಗಬಹುದೆ? ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವಂತಹ ಸವಾಲುಗಳಿರುವ ಕಾರ್ಡುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆ? ಕನ್ನಡಿಗಳ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸತ್ಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುವುದರಿಂದ ತಪ್ಪೇನಿಲ್ಲ. ಕನ್ನಡಿಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ "ಯಕ್ಷಿಣಿ"ಯ ಜೊತೆಗೆ ಭೌತಿಕ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಪಾಲಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಅಸಾಧ್ಯಕರ ಚಿತ್ರದ ಕಾರ್ಡುಗಳು ಅಥವಾ ಮಾದರಿ ಕಾರ್ಡುಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಮಧ್ಯೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯಲು ಹಾಗೂ ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ದೊರೆದಂತಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಎಲ್ಲ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

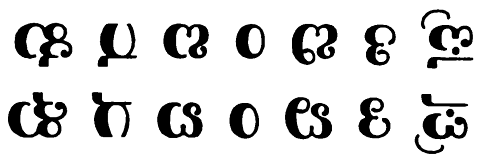
ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಯಾವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಆರಂಭಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಯಾವುದರಿಂದ ಮುಂದುವರೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತಷ್ಟು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿಲ್ಲದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉದ್ಭವವಾಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕನ್ನಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾದ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಅಗತ್ಯಬಿದ್ದಾಗ ಅವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪೆರಿಸ್ಕೋಪುಗಳು, ಪಾರ್ಶ್ವ ತಲೆ ಕೆಳಗು ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ ಕೋನ (angle of incidence)ಗಳು ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬೇಕಂತಲೇ ಇಲ್ಲಿ ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವು ಎಲ್ಲಾ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಗಳಲ್ಲಿವೆ.

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳು ಬೆಳಕು ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೂ ಸಹ, ಮಕ್ಕಳು ಕನ್ನಡಿಗಳ ಜೊತೆ ನಡೆಸುವ ಆಟ ಹಾಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಅದೇನೂ ಕಷ್ಟವಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂದರೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅದನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವವರೆಗೆ ಅದು ಏನೂ ಅಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡಾಗ, ಕನ್ನಡಿಯ ಸ್ಥಳ ಬದಲಿಸಿದಾಗ, ಪ್ರತಿಫಲನವೂ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು ಕಂಡಾಗ ಅಥವಾ ಮತ್ತೊಂದು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಾಗ ಪ್ರತಿಫಲನಗಳು ಅಸಂಖ್ಯವಾಗಿ ದ್ವಿಗುಣ ಹೊಂದಿದಾಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಎಲ್ಲವೂ ಸರಳ ಹಾಗೂ ನೇರವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ನೀಡುವ ಸಲಹೆ ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಿಂದ ಪಡೆದ ಅನುಭವಗಳು, ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೂಪ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಲಿಖಿತದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ದಾಖಲೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರ ನೀಡುತ್ತವೆ, ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ನಮೂನೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಕ್ರಮವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಉನ್ನತವಾದ ಅಮೂರ್ತ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ವಿಕಾಸವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತೃಪ್ತಿಕರ ಹಾಗೂ ಫಲಪ್ರದವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅವು "ಯಕ್ಷಿಣಿ"ಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕಿಲ್ಲ. ಗಾಜಿನ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದುಕೊಂಡು ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿಯೂ ಅದೇ ತೃಪ್ತಿ ಹಾಗೂ ಸಮಾಧಾನ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳು,

ಕನ್ನಡಿಗಳು

ಮತ್ತು



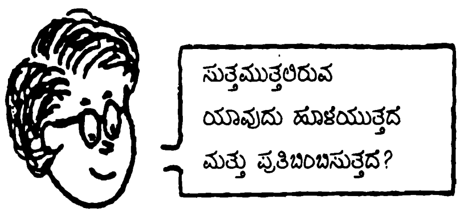
ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್

ಮುಂದಿನ ಹಾಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿಗಳ ಜೊತೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿವೆ: ಮಕ್ಕಳು ಕನ್ನಡಿಗಳ ಜೊತೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ "ಕನ್ನಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪಾಠ"ಗಳಿಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಕನ್ನಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ "ಉಪಯುಕ್ತ" ಮಾಹಿತಿಯೂ ಇಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೀವು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸುವ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಕನ್ನಡಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಹಾಗೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಂತಹ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ.

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮುಗಿಸಿದ ತಕ್ಷಣ, ಅವರು ಕೇಳುವ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಿರಿ. ನೀವೇನು ಹೆದರುವ ಪ್ರಮೇಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅ) ಕನ್ನಡಿಯು ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲದು (ಕನ್ನಡಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೇಳಬೇಕೆಂಬುದು ತಿಳಿದಿರುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು) ಅಥವಾ ಆ) ನಿಮಗೆ ಉತ್ತರ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸುಲಭ (ಅದೇನೋ ಸರಿ....) ಅಥವಾ ಇ) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಪುಸ್ತಕಗಳಿವೆ ಅಥವಾ ಈ) ಉತ್ತರವು ನಿಮಗಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಯಾರಿಗೇ ಆಗಲಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಒಳ್ಳೆಯದೇ ಆಯಿತು. ಅದು ಹಾಗೆಯೇ ಇರಲಿ.

ನಾವೇನು ಪೂರ್ಣಪ್ರಜ್ಞರಲ್ಲ. ಮನುಷ್ಯ ಇನ್ನೂ ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಇದೂ ಸಹ ನಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಪಾಠ. ಪೆರಿಸ್ಕೋಪುಗಳು, ಪಾರ್ಶ್ವ, ತಳಕೆಳಗು, ವಕ್ರೀಭವನದ ಕೋನ ಹಾಗೂ ಅಂತಹ ತಾಂತ್ರಿಕ ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ಪದಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂತಹ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತವೆನಿಸಿದಾಗ ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಕುತೂಹಲ ಪರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಬಂದಾಗ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿ.

ಕನ್ನಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ



ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸಲು ಇದು ಉತ್ತಮವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ಹೊಳೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಕನ್ನಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಹೊಳಪನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯಕ.

ನೀವು ಕುಳಿತ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಕಂಡು ಬರುವ ಐದು ವಸ್ತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಡಿ. "ಪ್ರತಿಫಲನತ್ವದ" ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.







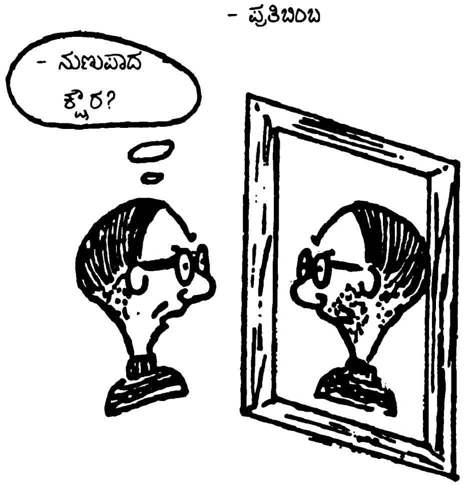
"ಕನ್ನಡಿ ಪದಗಳ" ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೀವು ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?

- ಕನ್ನಡಿ
- ಪ್ರತಿಫಲನ
- ಮಿರುಗುವ
- ಪುಟಿಯುವ
- ಕಂಗೊಳಿಸು
- ಬೆಳಗು
- ಶೋಭಿಸು
- ಮೆರುಗು
- ಹೊಳಪು
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

ಈ ಪದಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಅಥವಾ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ.

ಈ ಕೆಳಕಂಡ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಹಾಗೂ ಇವುಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಪದಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆ:

ನುಣುಪು	ಥಳುಕು ಇರುವ
ಹೊಳಪು	ಗಾಜಿನಂಥ
ಮಿರುಗುವ	ಸಮತಟ್ಟಾದ
ಮೇಣದಂತೆ-	ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ
ನಯವಾದ	ಒರಟಿಲ್ಲದ
ವಾರ್ನೀಸು ಮಾಡಿದ	ಬಕ್ಕದಾದ



ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ವಸ್ತುಗಳ (ಯುಕ್ತ) ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳ ಕಡೆ ಗಮನ ಹರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ...... ಇದು ಅವರ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನೀವು ಮಕ್ಕಳ ಸುತ್ತ ಕುಳಿತು ಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಎಲ್ಲಾ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಅವರೊಡನೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿ, ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ, ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರಿ, ಏನು ಮಾಡಬೇಕು? ಯಾರು ಯಾವುದನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು? ಹೇಗೆ ಮುಂದುವರೆಸಬೇಕು? ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಇತರರಿಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುವಂತೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡ ಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.



ಕನ್ನಡಿ? ?ಡಿನ್ನಕ



ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕನ್ನಡಿಗಳು ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ:



ಅ) ನೀವೇ ಕೆಲವು ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ತನ್ನಿ.

ಆ) ಮಕ್ಕಳು ಮನೆಗಳಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ತರಲು ಹೇಳಿ: ಪುಟ್ಟದಾದವುಗಳು, ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದವು, ಛೂತ ಕನ್ನಡಿ, ನಿಮ್ಮ ಕನ್ನಡಿ, ಹಿನ್ನೋಟದ ಕನ್ನಡಿಗಳು; ಚಮಚಗಳು, ಕಾಫಿ ಪಾತ್ರೆಯ ಮುಚ್ಚಳಗಳು, ಬಟ್ಟೆ ಗುಂಡಿಗಳು, ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ಹಬ್ಬದ ಫಳಫಳಗುಟ್ಟುವ ಅಲಂಕಾರಿಕ ವಸ್ತುಗಳು, ತಾಮ್ರದ ತಟ್ಟೆಗಳು, ವಾಹನಗಳ ಎಗುರು ತಡೆ, ಬೆಲ್ಟಿನ ಬಿಗಿಕಟ್ಟು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಇ) ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿ. ಇದರಿಂದ ಬೇರೆಯವರ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು, ಅನಿಸಿಕೆ ಹಾಗೂ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಪ್ರಶ್ನಿಸುವ, ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ, ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ, ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಮರು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದು ಸಹಜವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ.

ನೀವು ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು, ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು, ಮೃದುವಾಗಿ ಕಿವಿ ಹಿಂಡುವುದನ್ನು.....

- ಕೆಲವು ಪುಟಗಳನ್ನು ಜೆರಾಕ್ಸ್ ಮಾಡಿಸಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡಿ, ಅದರಂತೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ನೆನಪಿರಲಿ: ಇವು ಕೇವಲ ಸೂಚನೆಗಳು!
ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾದಂತೆ ಬದಲಿಸಿ ಅಥವಾ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ!
ನೀವು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಯಜಮಾನರು!

ಮಕ್ಕಳು ಕನ್ನಡಿಗಳ ಜೊತೆ ಅನೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು

ಅವರಿಗೆ ಸುಮ್ಮನೆ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿ

...ಮತ್ತು ನೋಡಿ.



ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮನ್ನು ನೀವೇ (ಅಥವಾ ಇತರರನ್ನು) ನೋಡಬಹುದು:

ನೀವು ಕನ್ನಡಿಯ ಒಂದು ಮೂಲೆಯಿಂದ ನೋಡಬಹುದು.
ನಿಮ್ಮ ಬಾಯಿಯೊಳಗಿನ ಅಂದವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.



ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಅಥವಾ ತಲೆಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ನೋಡಿದರ:

1. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಕಾಣುವುದು.
2. ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಈ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ
   - ನೀವು ನಡೆಯಿರಿ ಅಥವಾ ಜಿಗಿಯಿರಿ,
   - ಕೈಕುಲುಕಿರಿ,
   - ಕುರ್ಚಿ ಅಥವಾ ಸ್ಟೂಲುಗಳ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಎಡವದೇ ನಡೆಯಿರಿ,
   - ಬೆಂಕಿಪೊಟ್ಟಣದೊಳಕ್ಕೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಇಡಿ.
   - ಮತ್ತು ಬೆಂಕಿ ಪೊಟ್ಟಣವನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಡಿ.

3. ಹಾವಿನಂತಹ ಅಂಕುಡೊಂಕು ರಸ್ತೆಯ ಗುಂಟ ನಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.
   ಅಂಕುಡೊಂಕಿನ ರೇಖೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   ಹಗ್ಗ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೈಪನ್ನು ಹಾಕಿ ರಸ್ತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ನಿಯಮಗಳು :
- ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿಡಬಾರದು.
- ರೇಖೆ ಅಥವಾ ಹಗ್ಗ ಎರಡೂ ಕಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರಲಿ.
- ತಲೆಯ ಮೇಲಿಂದ ಕನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ನೋಡಿ.
- ಆದರ ನೇರವಾಗಿ ನೋಡಬೇಡಿ.



4: ನಿಮ್ಮ ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕಾಲಿನ ಮೇಲೆ ನೀವು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ನಿಂತಿರಬಲ್ಲಿರಿ?



ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಅದನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಯ ಕೆಳಗ ಕನ್ನಡಿಯಿರುವಂತೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಈಗ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೋಡುತ್ತಾ ಕಾಲಾ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಓಡಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. (ಕಟ್ಟಡದ ಮುಂಬಾಗಿಲಿನಿಂದ ಹೊರಗ ಬನ್ನಿ)



ಅರ್ಧ ಮುಖದಿಂದ ನೀವು
ಪೂರ್ಣವಾದ ಮುಖ
ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?



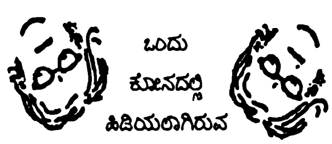
ಇದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ:

- ಒಂದು ಕೋನದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಗಿರುವ ಎರಡು ಕನ್ನಡಿಗಳ ನಡುವ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇಡಿ.
- ಈಗ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ.
- ಕೋನವನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಹಾಗೂ ಪುನಃ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ.

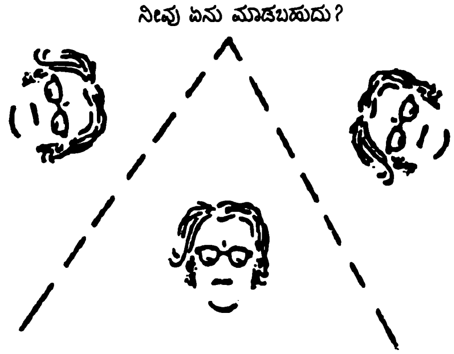
ನೀವು 180°
90°
60°
45°
30° ಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗುರುತು ಹಾಕಿ.

- ಈ ಅಂಕಿ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖಾಚಿತ್ರ (ಗ್ರಾಫ್) ತಯಾರಿಸಿ.
  x = ಕೋನ, y = ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.
- ಯಾವುದೇ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಮೂಡುತ್ತವ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಒಂದು ಸರಳ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲಿರಾ?

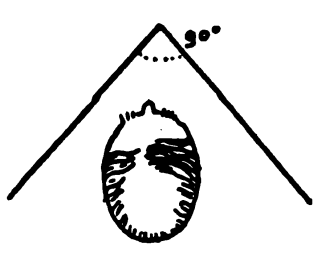
ನೀವು ಎರಡು ಕನ್ನಡಿಗಳಿಂದ.......
ಮಾಡಬಹುದು.
ಹಾಂ,



ಒಂದು
ಕೋನದಲ್ಲಿ
ಹಿಡಿಯಲಾಗಿರುವ
ಎರಡು ಕನ್ನಡಿಗಳಿಂದ
ನೀವು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು?



90° ಕೋನದಲ್ಲಿ ನೀವು
ನಿಮ್ಮನ್ನೇ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ.



ಅನಂತರ ನೀವು ನಿಮಗೇ ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸಿ.
ಇದರ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ನೀವು ವಿವರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಬರೆಯಿರಿ

ಕನ್ನಡಿಯ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿ
ನಿಮ್ಮ ಹೆಸರು ಬರೆಯಿರಿ.

(ಅಂದರೆ ಆ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ
ನೋಡಿದಾಗ ಓದಬಹುದು)



ನೀವು ಚಮತ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.
ಆದರೆ ಮೊದಲಿಗೆ ಚಮತ್ಕಾರಗಳಿಲ್ಲದ
ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದನ್ನು
ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ನೀವು ಎಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರೂ
"ಕನ್ನಡಿಯ ಪದಗಳನ್ನು" ಬರೆಯಬಹುದು:
ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ, ನೆಲದ ಹಾಸಿನ ಮೇಲೆ, ಮಣ್ಣಿನ
ಮೇಲೆ, ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ.

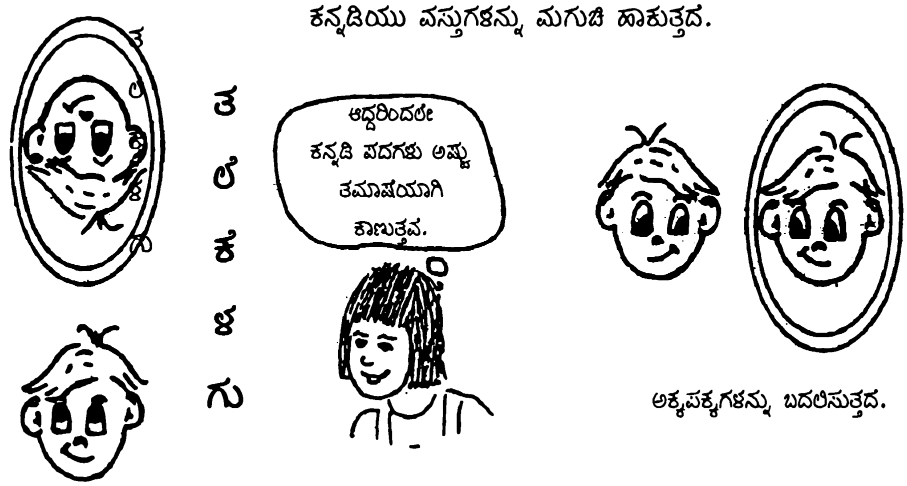
ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷಾ ಲಿಪಿಯ ಯಾವ ಅಕ್ಷರಗಳು
ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗದ ಪೂರ್ಣ ಪದಗಳನ್ನು
ನೀವು ಬರೆಯಬಲ್ಲಿರಾ?

...ಅಥವಾ ಒಂದು ವಾಕ್ಯವನ್ನು...

ಕನ್ನಡಿ ಬರವಣಿಗೆ

ಕನ್ನಡಿಯು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಗುಚಿ ಹಾಕುತ್ತದೆ.



B C D E H I K O X

ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನಿಡಿ. ಇದರಿಂದ ಮೇಲಿರುವ ಅಕ್ಷರಗಳು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

A M
T W
I O
V X
H Y
U

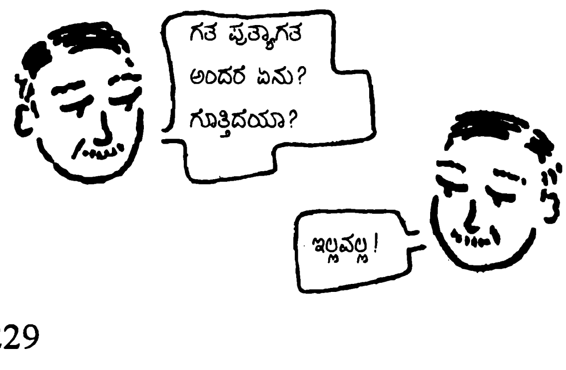
ಈ ರೇಖೆಯ ಗುಂಟ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇದರಿಂದ ಎಡದಲ್ಲಿರುವ ಅಕ್ಷರಗಳು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗಲೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತಹ ಪೂರ್ಣಪದವನ್ನು ಅಥವಾ ಒಂದು ವಾಕ್ಯವನ್ನು ರಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಮೇಲಿರುವ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದ ನೀವು ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಬರೆಯಬಲ್ಲಿರಿ.

ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದ ನೀವು ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಪದಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

ಮತ್ತೆ.............ನೀವು (ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಓದಿದರೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರುವ ಗತ ಪ್ರತ್ಯಾಗತಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು).



BOXED BEDE

ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿ ಈ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಮಾಡಿ.

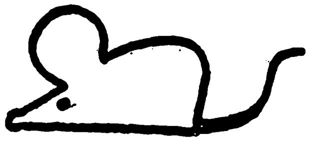
ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ತೆಳುವಾದ ರಟ್ಟಿಗೆ ಅಂಟಿಸಿ.
ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಅಂಚನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ.

ನೀವೀಗ ಕನ್ನಡಿ ಪದಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು.

ಕನ್ನಡಿ ಬರವಣಿಗೆಯ ಆಟವನ್ನು ನೀವು
ಶೋಧಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ನಿಮ್ಮದೇ ಆದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

B	B	B	B	C	C	C	C
D	D	D	D	E	E	E	E
H	H	H	H	I	I	I	I
K	K	K	K	O	O	O	O
A	A	A	A	M	M	M	M
T	T	T	T	U	U	U	U
V	V	V	V	W	W	W	W
X	X	X	Y	Y	Y	'	'

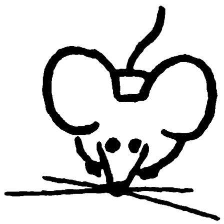


ನೀವು

- ಒಂದು ಕನ್ನಡಿ
- ಎರಡು ಕನ್ನಡಿಗಳು
- ಮೂರು ಕನ್ನಡಿಗಳು

ಅನೇಕ ಕನ್ನಡಿಗಳಿಂದ
ಎಷ್ಟು ಇಲಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಿ?

ನೀವು ಮೊದಲ ಇಲಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿದಾಗ
ಅಥವಾ ಎರಡನೆಯ ಇಲಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿದಾಗ
ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ (ಗಳನ್ನು)ವನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?



ಅ) ಕನ್ನಡಿಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು
ಆ) ಇಲಿಗಳು ಹೇಗೆ ಕುಳಿತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ
ಬರೆಯಿರಿ ಅಥವಾ ವಿವರಿಸಿ.

ಇಲಿ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡಿಗಳಿಂದ ನೀವು ಮತ್ತೇನು ಮಾಡಬಹುದು
ಅಥವಾ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು?



ಮತ್ತು ನೀವು ಪುಟ್ಟ ಇಲಿಗೆ ಕನ್ನಡಿ ಹಿಡಿದರೆ,

- ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮದೇ ಭಾವಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ....?
- ಅಥವಾ ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಗೆ...............?
- ಅಥವಾ.........?
- ಅಥವಾ........?

ನೀವು ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.



ಇಲಿ ಎಂಬ ಪದ (MOUSE) ಕ್ಕೆ
ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕನ್ನಡಿಗಳಲ್ಲಿ
ನೀವು ಏನನ್ನಾದರೂ ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು.

MOUSE

ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು
ಫಲಿತಾಂಶ ಬರೆಯಿರಿ.

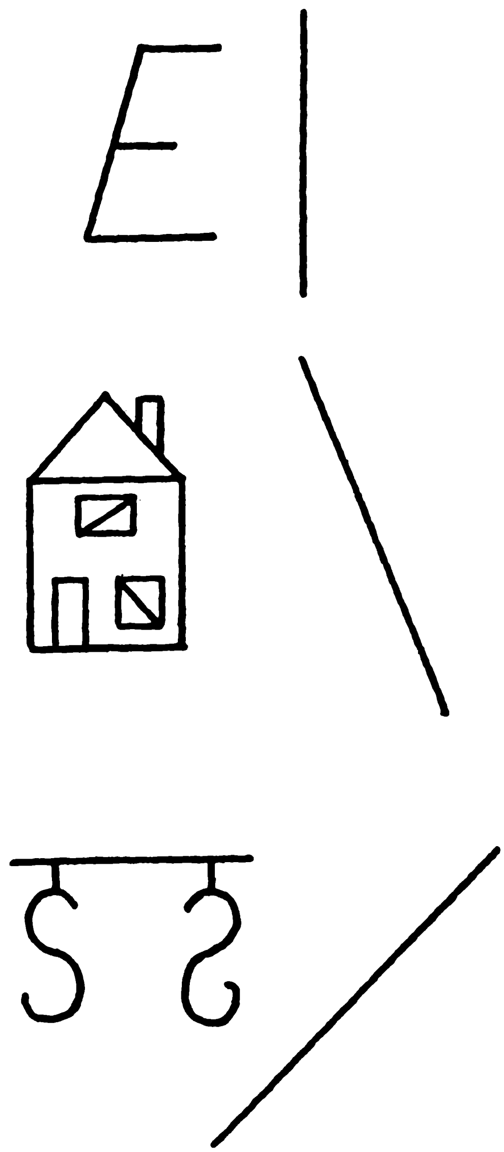
ಚಿತ್ರಸಿರಿ.

S

[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

ನೀವು ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ
ಕನ್ನಡಿಯನ್ನಿಟ್ಟಾಗ ನಿಮಗೆ ಎಡದಲ್ಲಿರುವ
ಚಿತ್ರಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು
ಊಹಿಸಿ (ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ).

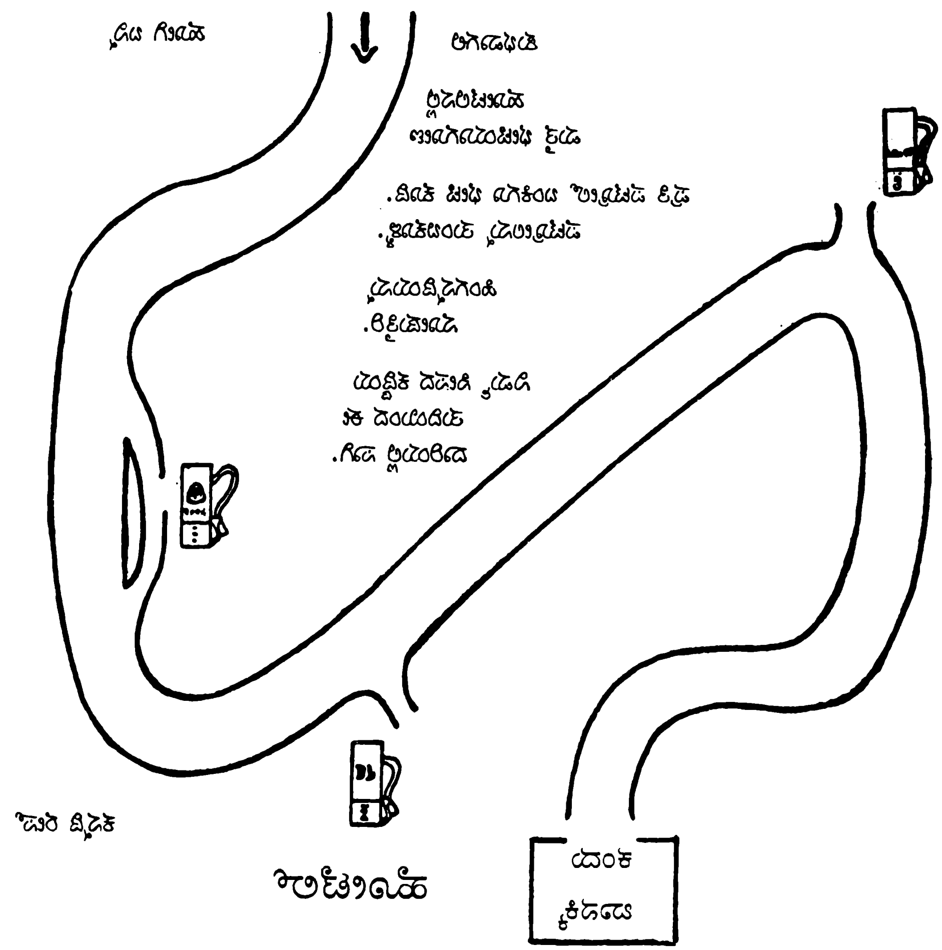
ಚಿತ್ರಿಸಿದ ನಂತರವೇ ನೀವು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ
ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. ನೀವು ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದು ಎಷ್ಟು ''ಸರಿ'' ಎಂದು ನೋಡಿ.

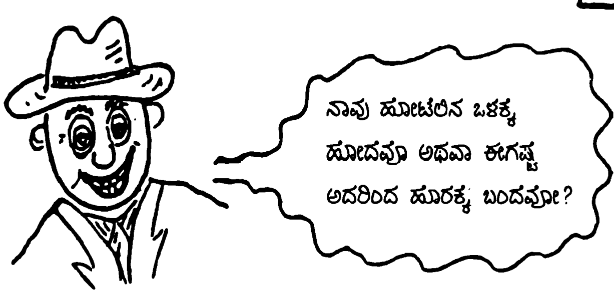


ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಅದನ್ನು ಕಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹಣೆಯ
ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ.
ಇದರಿಂದ ನೀವು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು
ನೋಡಿದಾಗ, ಈ ಪುಟದ ಕೆಳಗಿನ
ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡುವಂತಿರಬೇಕು.

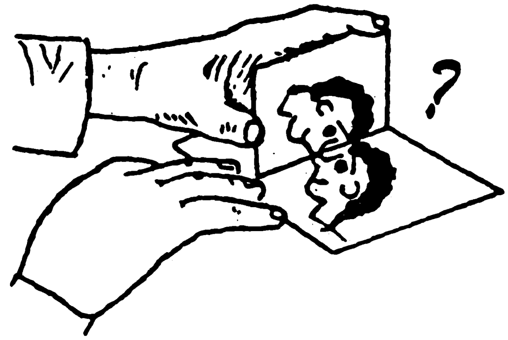
ಅನಂತರ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ.



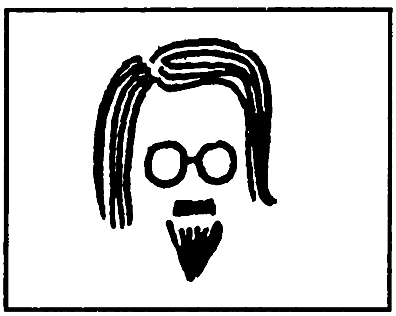


ಕನ್ನಡಿ-ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಯ ರಟ್ಟು ಬಿಲ್ಲೆಗಳು (ಕಾರ್ಡುಗಳು)

ಯಾವುದೇ ಚಿತ್ರದಿಂದ
ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ
ನೀವು ಅನೇಕ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

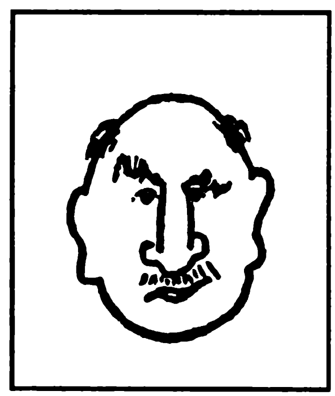


1. ಮುಖಗಳನ್ನು, ಮನೆಗಳನ್ನು,
ಮರಗಳನ್ನು, ಭೂದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು
ತೆಳುವಾದ ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಿ.
ಇದರ ಮೇಲೆ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನಿಟ್ಟು ಯಾವುದೇ
ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಾದರೂ ಜಾರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ
ಏನಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿ.

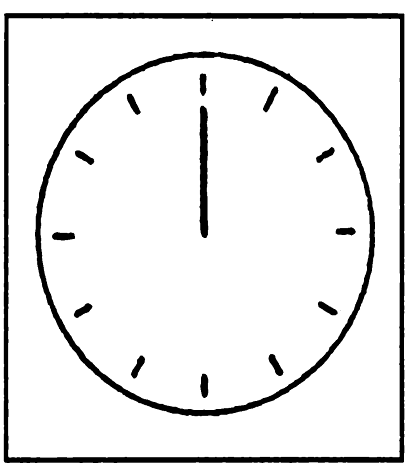


ಅಥವಾ ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ
ಸವಾಲು ಹಾಕಲು

.....ಕೇವಲ ಮನೋರಂಜನೆಗಾಗಿ



2. ನಿಜವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಕಾರ್ಡು:



ಈ ಗಡಿಯಾರ ಹಾಗೂ
ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು:

ಅ) ಉಪಹಾರದ ವೇಳೆ

ಆ) ಶಾಲಾ ವೇಳೆ

ಇ) ಊಟದ ವೇಳೆ

ಈ) ಮಲಗುವ ವೇಳೆ

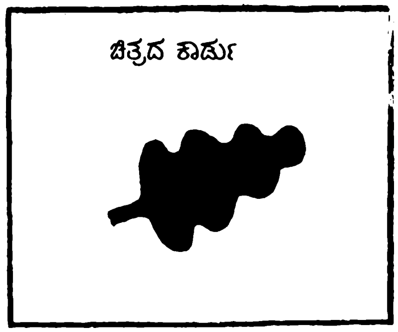
ಉ) ಬಿಡುವಿನ ವೇಳೆ

ಊ) ಸಮಯವಿಲ್ಲದ

ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ವೇಳೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ.

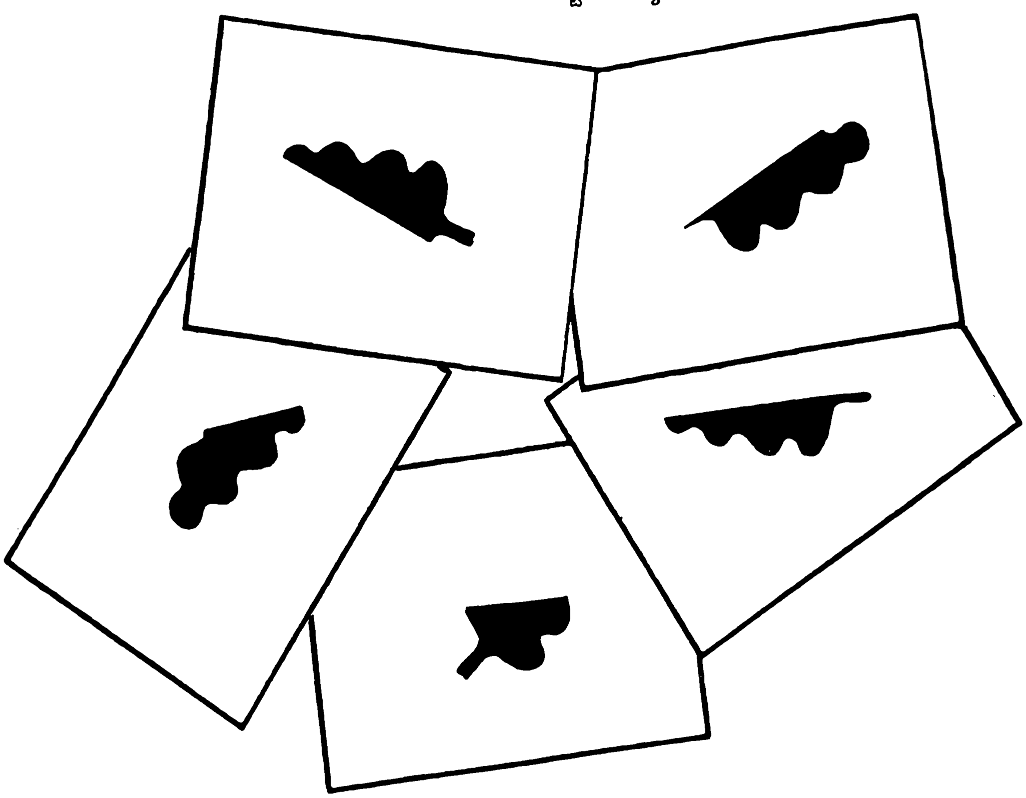
3. ಚಿತ್ರದ ಕಾರ್ಡುಗಳು

ನಿಮಗ ಒಂದು "ಚಿತ್ರದ ಕಾರ್ಡು"



ಹಾಗೂ

ಸವಾಲಿನ ಕಾರ್ಡುಗಳ ಒಂದು ಕಟ್ಟಿನ ಅಗತ್ಯವಿದ.



ಸವಾಲು ಏನಂದರ: ಈ ಕಾರ್ಡುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಕಾರ್ಡು....

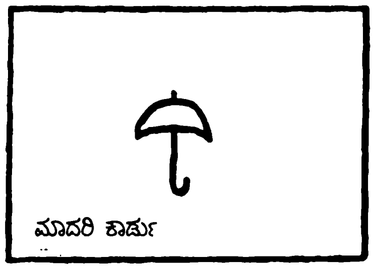
- ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ......ನೀವು

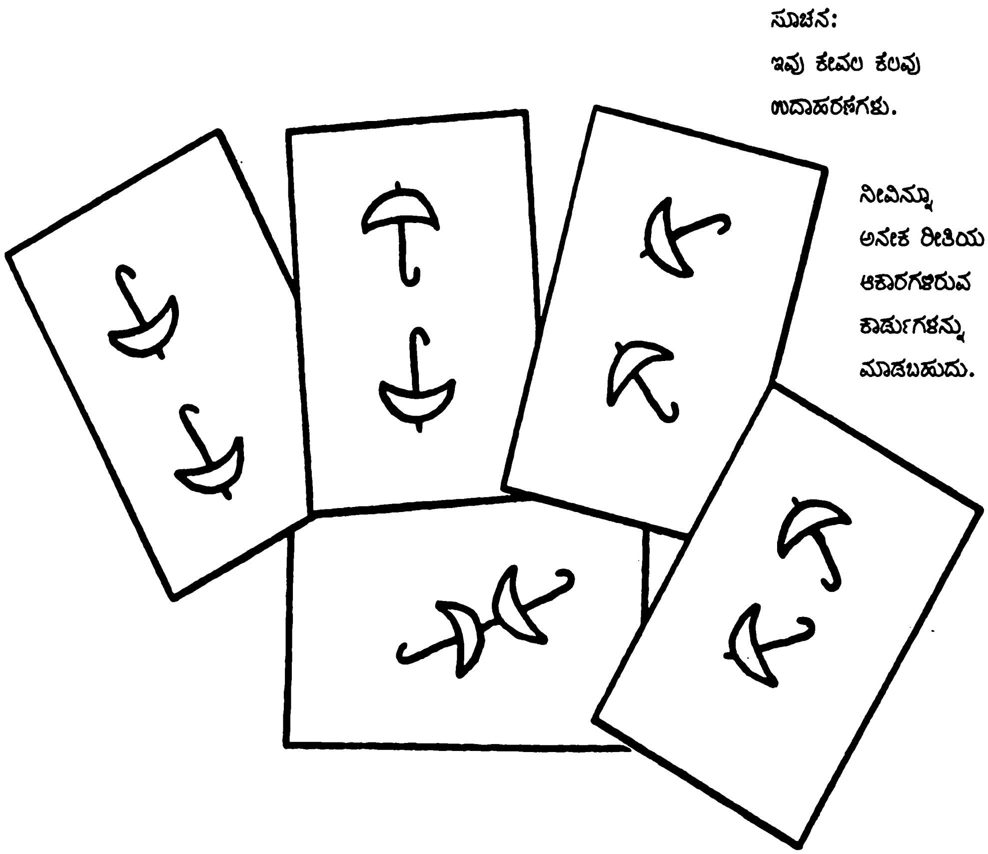
ಚಿತ್ರದ ಕಾರ್ಡಿನಲ್ಲಿರುವ

ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪುನರ್‌ರಚಿಸಬಲ್ಲಿರಿ?

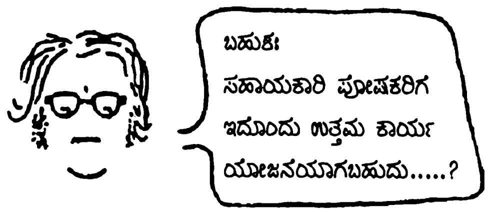
4. ಮಾದರಿ ಕಾರ್ಡಿನ ಸವಾಲುಗಳು

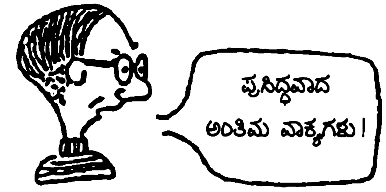
ಇದು ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯ ಸವಾಲಿನ ಕಾರ್ಡುಗಳ ಕಂತೆ.
ಇಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು "ಮಾದರಿ ಕಾರ್ಡಿ"ಗೆ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಬೇಕು.
ಸವಾಲೆಂದರೆ: ಕನ್ನಡಿ ಹಾಗೂ ಮಾದರಿ ಕಾರ್ಡಿನಿಂದ ಇತರ ಕಾರ್ಡುಗಳಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. (ನಿಮಗಿದು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ?)





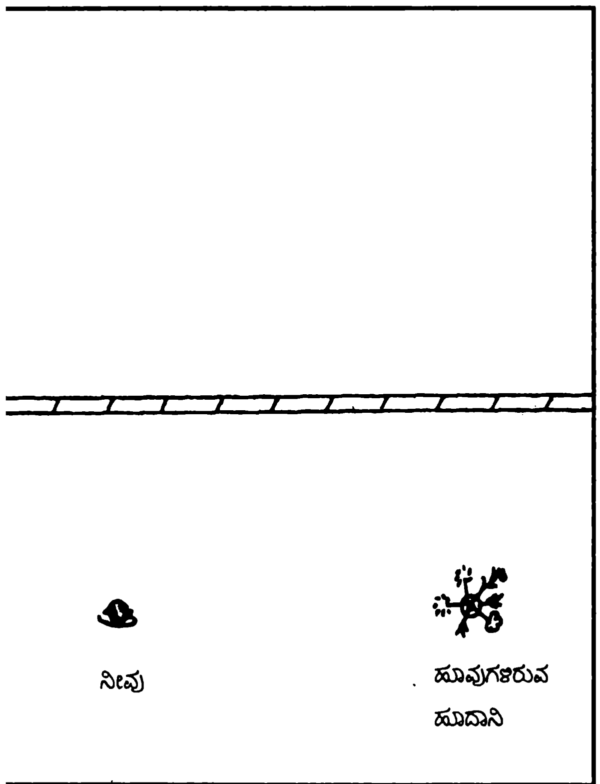
ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಸವಾಲಿನ ಕಾರ್ಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ.





ಕನ್ನಡಿ ಗೋಡೆಯ ಸವಾಲು

ದು ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದೀರ ಎಂದು
ಂದರ ಒಂದು ಗೋಡೆಯು ದೊಡ್ಡ
ಾಗಿದೆ. ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೂವುಗಳು
ಂ ಒಂದೇ ಒಂದು ಹೂದಾನಿಯಿದೆ.



ಈ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ "ನೀವು" ಎಂದು ತೋರಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳಿ. ಈಗ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಹೂದಾನಿಯನ್ನು ನೋಡಿ.

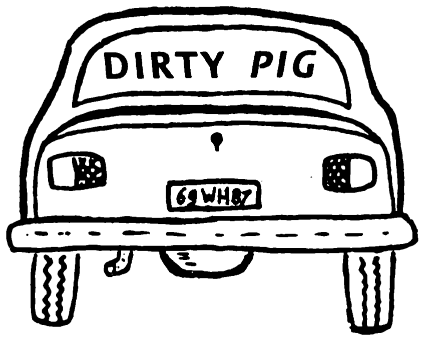
ನೀವು ನೋಡುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಗುರುತು ಮಾಡಿ.

ನೀವು ನಿಮ್ಮ "ವೀಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆ" ಯನ್ನು ಬರೆದ ನಂತರ, ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಹೂದಾನಿಯಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ರೇಖೆಯನ್ನು ಬರೆದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. .....ಆದರೆ ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಬೇಡಿ.

ಹಿನ್ನೋಟದ ಕನ್ನಡಿಯ ಸವಾಲು

ಬಿಸಿಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಬಿರುಗಾಳಿಯಾಗಲಿ, ನಾನು ಕಾರನ್ನು ಹೊರಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಕೆಲ ಸಮಯದ ಹಿಂದೆ ಅಂದರೆ ಬಹಳ ದಿನಗಳಿಂದ ನಾನು ಅದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾರಿನ ಹಿನ್ನೋಟದ ಕಿಟಕಿ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಧೂಳು ಕುಳಿತು ಮಸುಕಾಗಿದೆ..

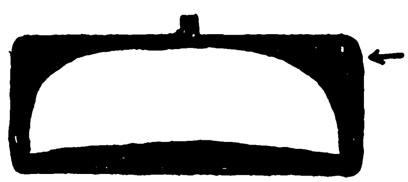
ಪಕ್ಕದ ಮನೆಯ ಪುಟಾಣಿ ಬಾಲಕ ಬಲು ಚುರುಕು. ಅವನು ಒದ್ದೆಯಾದ ಕೈ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ:



ಮೊದಲಿಗೆ ನಾನು ಯಾವುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕಾರಿನೊಳಗೆ ಕುಳಿತು, ಹಿನ್ನೋಟದ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ.........

ನಾನು ನಿಜವಾಗಿ ಏನನ್ನು ನೋಡಿದೆ?

ಹಿನ್ನೋಟದ ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿರುವುದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನಾನು ಈ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ.



← ಹಿಂದಿನ ಕಿಟಕಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಿನ್ನೋಟದ ಕನ್ನಡಿ

ನೀವಿದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ, ದಯವಿಟ್ಟು ತಿಳಿಸಿ?

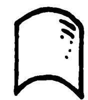
ಬಳುಕುವ ಕನ್ನಡಿ

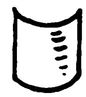
ಹೊಳಪಿನ ಲೋಹದ ತೆಳುವಾದ ಹಾಗೂ ಬಳುಕುವ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟೀಕರಿಸಿದ ತಗಡಿನ ಹಾಳೆಗಳು ಬಲು ಸುಂದರವಾದ ಬಳುಕುವ ಕನ್ನಡಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಕಷ್ಟದ ವಿಷಯ.

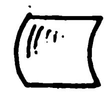
ಕಡು ಕಪ್ಪು ವರ್ಣದ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಅಸಿಟೇಟ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಓವರ್ ಹೆಡ್ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್‌ನ ಪಾರದರ್ಶಕ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದರಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮವಾದ ಪರ್ಯಾಯ ಬಳುಕುವ ಕನ್ನಡಿ ಸಿದ್ಧವಾಗುವುದು.

ಬೆಳಕು ಬರುವ ಕಡೆಗೆ (ಬಲ್ಬು ಅಥವಾ ಕಿಟಕಿ) ನೀವು ಮುಖ ಮಾಡಿ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಂತಿರುವ ಕಡೆ ನೆರಳು, ಕತ್ತಲ ಹಿನ್ನಲೆಯಿರಲಿ. ಈಗ ಬಳುಕುವ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಮುಖ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ನೀವು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ......ಬಳುಕಿಸಿದರೆ ಏನು ಕಾಣುತ್ತದೆ

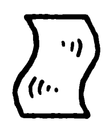
ಈ ರೀತಿ  ?

ಅಥವಾ ಈ ರೀತಿ  ?

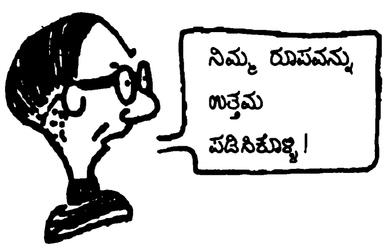
ಅಥವಾ ಈ ರೀತಿ  ?

ಅಥವಾ ಈ ರೀತಿ  ?

ಅಥವಾ ಈ ರೀತಿ  ?

ಅಥವಾ ಈ ರೀತಿ  ?

ಬಳುಕಿಸಿದರೆ ಏನು ಕಾಣುತ್ತಿದೆ?



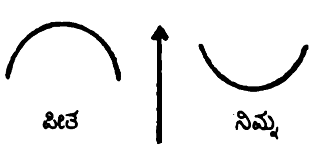
- ವಾರ್ತಾ ಪತ್ರಿಕೆಯ ತಲೆಬರಹವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಬಳುಕುವ ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ.

ನಿಮಗೇನು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ?

ಬಳುಕಿಸಿದರೆ ಏನು ಕಾಣುತ್ತದೆ ?

↑ ಇಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿ ↓

ಮತ್ತೆ ನೀವು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಬಳುಕಿಸಿದರೆ ಏನು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ?



ನಿಮ್ಮ ಕೆಲಸ ಹಾಗೂ ಅನುಭವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ

ಪಠ್ಯ ಸೂಚಿಯ ಭಾಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಹಂಚಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡಿ.



ಅಧ್ಯಾಯ 17

ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳು

ಪೀಠಿಕೆ

ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನಗಳು. ಆದುದರಿಂದ ಇವು ಉತ್ತಮವಾದ ಬೋಧನೋಪಕರಣಗಳೂ ಹೌದು. ಮಕ್ಕಳು ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳೊಡನೆ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಯಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ("ವಿಜ್ಞಾನ ಅಂಶ"ಗಳೆಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ) ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವರು. ಜೊತೆಗೆ ಮಕ್ಕಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಸಹ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು "ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳ" ತಿಳುವಳಿಕೆ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿ ಸ್ವತಃ ಕಲಿಯಲು ಹಾಗೂ ಸ್ವತಃ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯನ್ನು ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೇ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕೆಲವು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಮಕ್ಕಳು ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವರು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಾವೇ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ, ತಾವೇ ಸ್ವತಃ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದರಿಂದ, ತಾವೇ ಯೋಚಿಸುವುದರಿಂದ, ಸ್ವತಃ ತಾವೇ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಎಸಗುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ತಾವೇ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಲ್ಲೀನರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲಿ ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ನೀಡಲಾಗಿಲ್ಲ. ಅವರು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಹಾಕುವ, ಸಮಸ್ಯೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಆಲೋಚನೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಉತ್ತರಗಳಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತುಲಾಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಕೇಳುತ್ತಾರೆ, ತುಲಾಯಂತ್ರವು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕನು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ.

ಮಕ್ಕಳು ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನು ಮಾಹಿತಿಯ ಒಂದು ಮೂಲವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ, ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನು ಕೇಳುವಾಗ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಬಳಕೆಯ ಮೂಲಕ ಮತ್ತಷ್ಟು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಪಡೆಯುವಂತಹ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದೇ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಹಿತಿಯ ಒಂದು ಮೂಲವನ್ನಾಗಿ ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ?

ತುಲಾ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡಿದರೆ, ಅದು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ತುಲಾಯಂತ್ರದೊಡನೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗ, ಅದರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವುದೇ ಒಂದು ಆಯ್ದ ಹಾಗೂ ಸಕ್ರಿಯ ವಿಷಯವಾಗುವುದು. ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಒಂದು ಕೈಯನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆಳೆದು ಬಿಡುವುದರಿಂದ, ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ತೂಕವನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ, ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಯ ತೂಕವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಎರಡೂ ಕಡೆಗೆ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಸಮತೋಲ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಎರಡೂ ಕಡೆ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ, ಮಕ್ಕಳು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಸರಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಕ್ರಿಯ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತುಲಾಯಂತ್ರ ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಉಂಟಾಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಕ್ಕಳು ಈ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲೆಂದು ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯದ ಮೊದಲ ಕೆಲವು ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ತುಲಾಯಂತ್ರದೊಡನೆ ಸಕ್ರಿಯ ಕಲಿಕೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಅವರ ಚಿಂತನಾ ವಿಧಾನಗಳು ಸ್ವಪ್ರೇರಿತವಾಗಿ ಮಾತುಗಳ ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವುವು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸದುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳ ಜೊತೆ ಮಾತನಾಡಬೇಕು. ಅವರು ಯಾವ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೈಗೊಂಡರು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಡನೆ ಮಾತನಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆ ಏರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ, ಮಕ್ಕಳ ಮಾತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುವಾಗ ಮತ್ತು ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೂಪವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾರ್ವಜನಿಕವಾದ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ನೀಡಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಪುಟಾಣಿ ಮಕ್ಕಳು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾದ ಅಮೂರ್ತ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಮಂಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ (ಅಥವಾ ಒಪ್ಪುವುದಕ್ಕೆ) ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭ್ಯಾಸದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅವು ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಒಂದು ವೇಳೆ 'ಅ' ವಸ್ತುವು ತೂಕದಲ್ಲಿ 'ಆ' ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ (ಸಮತೋಲನ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ) ಮತ್ತು 'ಆ' ವಸ್ತುವು 'ಇ' ವಸ್ತುವಿಗೆ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ, ಆಗ 'ಅ' ವಸ್ತುವು 'ಇ' ವಸ್ತುವಿಗೆ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ." ಈ ರೀತಿಯ ಅಮೂರ್ತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ನಂತರವೇ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ ನಾವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆ (ಪ್ರಯೋಗ)ಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದಲೇ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವ, ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುವರು.

ಮಕ್ಕಳು "ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನು ಕೇಳುವ" ವಿಧಾನ ಹೇಗೆ ? ಅವರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಲಿಯುವರು ?

ಮಕ್ಕಳು ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳೊಡನೆ ಆಟವಾಡುವಾಗ, ಅವರಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗ ತೋರಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಬಹುಶಃ ಅವರು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಆದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುರಿಯಿಲ್ಲದೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲಿಯದೆ ಹೋಗ[illegible] ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಕ್ರಮ ಅಥವಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಶಿಕ್ಷಕ[illegible] ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಹಂತಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ [illegible] ಪರಸ್ಪರ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕರೊಡನೆ ನಡೆಯುವ ಸಂವಾದದಿಂದ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಲು ಅವಕಾಶ ದೊರಕುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ತುಲಾಯಂತ್ರದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಥವಾ ಉತ್ತಮವಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವತಃ ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಅಥವಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಕಲಿಕೆಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಪರಿಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ, ಪ್ರಯೋಗದ ನಿಖರತೆಗೆ ಗಮನ ನೀಡುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಯಾವುದಾದರೂ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಪಡೆಯುವವರೆಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟುಹಿಡಿದು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಆಹ್ವಾನ ನೀಡುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳೆಂದರೆ ನಿಖರವಾದ ಅವಲೋಕನ, ವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಂದ ತಾಳೆ ಹಾಕುವುದು, ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವುದು, ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ (ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳ) ಸರಿಯಾದ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ರಚನೆ, ನಮೂನೆ ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಗಳ ಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿ ಉತ್ಸಾಹ ನೀಡುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು.

ನಾವು ಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕವಾದ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಈ ಕೌಶಲಗಳ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅರಿವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ, ಆಗ ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ನೀಡಿದಂತಾಗುವುದು. ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆ ಹಾಗೂ ಶಿಸ್ತನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದರಿಂದ, ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅನುಭವದಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು, ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಚಿಂತನಾ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮುಂದಿನ ಪುಟಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ನೈಜ ಘಟನೆ ಈ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಸಮರ್ಥನೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಕೊನೆಯ ಆರು ಪುಟಗಳನ್ನು ಸಹ ಗಮನಿಸಿ.

ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವಂತಹ ಜ್ಞಾನವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಕೌಶಲಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ?

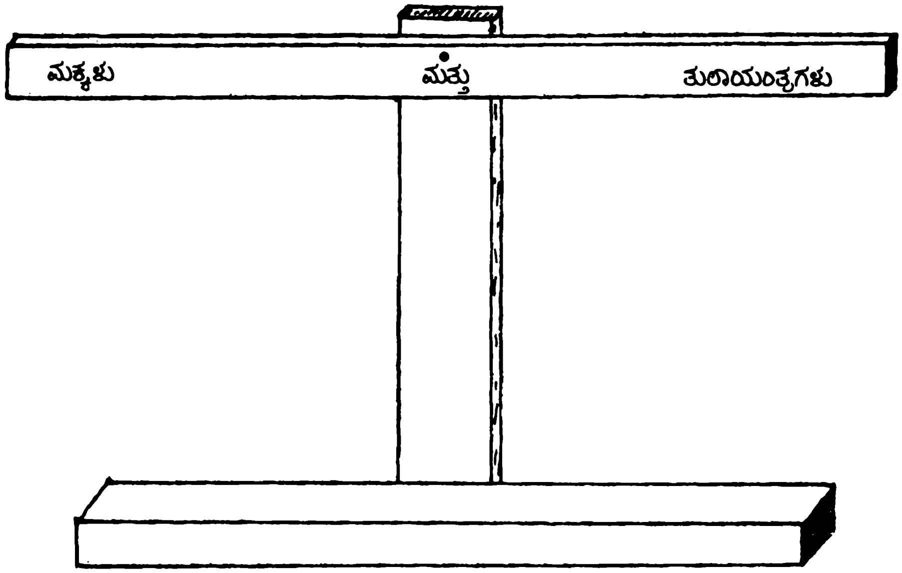
ಮುಂದಿನ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವಂತೆ "ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನು ಸಮತೋಲನವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಯಾವುದು ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಅವಲೋಕನ ಹಾಗೂ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ದಾಖಲಾತಿಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕಲಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯುತ ಸಾಧನವೆಂಬುದನ್ನು ಸಾದರಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ತೂಕ ಅಥವಾ ದ್ರವ್ಯದ (ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆ) ಮಾನವನ್ನು ಮತ್ತು ಆನಿಕೆ (fulcrum)ಯಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಮಾನವನ್ನು (ರಂಧ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ರಂಧ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ) ನಿರೂಪಿಸಿದ ನಂತರ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಡಜನ್‌ನಷ್ಟು ಸರಳವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ನಿಖರವಾದ ಪರಿಹಾರ ದೊರಕುವುದು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ದೊರಕುವ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸ್ಥೂಲವಾದ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದಿಡಬೇಕು.

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಯಾವುದಾದರು ಒಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಯಾರಾದರೂ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಸರಳವಾದ ತಪ್ಪು-ಸರಿ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ವಿಧಾನದಾಚೆಗೆ ಚಿಂತಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಆತನು ಸರಳವಾದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವನು ಹಾಗೂ ಪುನರ್‌ಪರಿಶೀಲಿಸುವನು. ಅಲ್ಲದೆ ಮುಂದೇನು

ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವನು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ "ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಎಡೆಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ತೂಕ ಮತ್ತು ದೂರದ ಗುಣಾಕಾರದ ಮೊತ್ತವು ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ತೂಕ ಮತ್ತು ದೂರದ ಗುಣಾಕಾರದ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ" (ಅಥವಾ ಮತ್ತಾವುದೇ ಮಹತ್ವದ ನಿಯಮಗಳಾಗಿರಬಹುದು) ಎಂಬ ನಿಯಮವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಸೂಕ್ತವಾದ ಪದಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯುವ ಮುನ್ನವೇ ಅವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ತಕ್ಷಣ ವಿವಿಧ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಚರ್ಚೆ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. "ತುಲಾ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಸಮತೋಲನವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು ಯಾವುದು ? ಸಮತೋಲ ಎಂದರೇನು ? ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಎರಡೂ ಕಡೆ ತೂಕ ಅಥವಾ ದ್ರವ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕೇ ?" "ಬೇಕಿಲ್ಲ" ಅಥವಾ "ಆನಿಕೆಯಿಂದ ದೂರವಿರುವುದಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ ?" "ಹೌದು ಮತ್ತು ಇಲ್ಲ". ಮಕ್ಕಳು ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ತೂಕ ಹಾಗೂ ದೂರಕ್ಕಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಮಾತು ಅಥವಾ ಪದಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಈ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಸುತ್ತೂಬಳಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವರು ಬರೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕಲಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಒಂದು ಸರಳವಾದ ಸೂತ್ರ ರಚಿಸುವುದು ತುಂಬ ಸುಲಭದ ವಿಷಯ. ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಪದಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಸಮೀಕರಣ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. Σ (ದ್ರವ್ಯ × ದೂರ) = Σ (ದ್ರವ್ಯ × ದೂರ) $\Sigma(M \times D) = \Sigma(M \times D)$. (ತುಲಾ ಯಂತ್ರದ ಎಡಗಡೆಯಿರುವ ದ್ರವ್ಯ ಹಾಗೂ ಅದು ಆನಿಕೆಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರವಿದೆ ಎಂಬ ಮಾನ (ಯುನಿಟ್)ಗಳ ಗುಣಾಕಾರದ ಮೊತ್ತವು, ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಬಲಗಡೆಯಿರುವ ದ್ರವ್ಯ ಹಾಗೂ ಆನಿಕೆಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರವಿದೆ ಎಂಬುದರ ಮಾನಗಳ ಗುಣಾಕಾರದ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತುಲಾಯಂತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅನುಭವ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ದಾಖಲೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಅವರೇ ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅಥವಾ ಅವರ ಅರಿವಿಗೆ ಬಾರದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅನುಭವದಲ್ಲಿ ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಅಥವಾ ಇದರ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಈ ಜ್ಞಾನದಿಂದಲೇ ಮಕ್ಕಳು ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಅವರು ಈಗ ಹೊಸ ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ಸೂತ್ರವು ಶೀಘ್ರಹಾದಿಯನ್ನು ತೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿನ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೀಡಿದರೂ ಸಹ, ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು (ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು) ಶಿಕ್ಷಕ-ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೈಗೊಂಡಾಗ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅವರು ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೆಲವು ಮೂಲ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಅಥವಾ ಪುನರ್ ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅವರು ತಲ್ಲೀನರಾಗುವ ಅಥವಾ ಬಳಸುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನೂ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರು ವಿಧಾನಗಳ ಆಧಾರಿತ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಮೆಚ್ಚಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಮುಂದೆ ಅವರು ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ಹೇಳಬಹುದು.



ಜೂಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್



ಮೊದಲಿಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಒಂದು ಮೃದು ಮಾತು

ತುಲಾಯಂತ್ರವು ಸ್ವಲ್ಪ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಒಂದು ಉಪಕರಣ.

ಅದರೊಡಗೂಡಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ನಾವು ಅದರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಬಹುದು ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕೆಲವು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು.

ಇದೊಂದು ಕಾರ್ಯಶೀಲ ಉಪಕರಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಮಕ್ಕಳ ಕೈಗಳಿಗೆ ನೀಡಬಹುದು. ಆಗ ತುಲಾಯಂತ್ರವು ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಲು ಅಂದರೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು, ಪರಿಶೋಧಿಸಲು, ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಹಾಗೂ ಅನುಭವ ಪಡೆಯಲು ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇಷ್ಟು ಸಾಕು. ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಅವರ ಮನಸ್ಸು ಪಕ್ವಗೊಂಡು ಮುಂದೆ ಉನ್ನತವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹಾಗೂ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಚಿಂತನೆ ವಿಕಾಸವಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ನೀವು ಮೊದಲಿಗೆ ಮಕ್ಕಳ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹೇರಬೇಡಿ. ಅವರು ಇದರಲ್ಲಿ ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡಿ ಕಲಿಯುವುದು ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅನುಭವದಿಂದ ಕಲಿಯುವುದು ಅಪಾರರಾಗಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡಿ ಕಲಿಯುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದು. ಬಹುಶಃ ಆ ವೇಳೆಗೆ ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು. ಆಗ ಅವರು ಆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸಂತೋಷದಿಂದ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಸರಳ ಪರಿಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಯಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸರಳ ನಿಯಮಗಳನ್ನು (ಬಲ ಹಾಗೂ ಚಲನೆಗಳ ಅಂತರಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು) ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸರಳವಾದ ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದರಿಂದಲೇ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಕೆಲವು ಅಮೂರ್ತ ನಮೂನೆಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಈ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅರ್ಥವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾಮಕ್ಕಳು ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲರು. ಅವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಣ ನಿಯಮಗಳು ಅರ್ಥವಾಗದಿರಬಹುದು. ಅವರು ಸ್ವಂತ ಅನುಭವದಿಂದ ಅವರದೇ ಆದ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಣ (ಜನರಲ್) ನಿಯಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವವರೆಗೆ ನಾವು ಸಮಯ ಹಾಗೂ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳು ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳ ಜೊತೆ, ಅವರದೇ ಆದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಲು ನಾವು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೊದಲಿಗೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ಮನಬಂದಂತೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಿ. ಆದರೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಉದ್ದೇಶ ಹಾಗೂ ಮಾರ್ಗದೆಡೆಗೆ ಅವರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಅನುಭವಗಳ ತೃಪ್ತಿ ಹಾಗೂ ತುಲಾಯಂತ್ರವು ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಏನು ಕಾರಣ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಅವರದೇ ಆದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಭದ್ರ ಬುನಾದಿಯನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮುಂದೆ ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಯುವ ಅಮೂರ್ತ ಚಿಂತನೆಗೆ ಒಂದು ಅರ್ಥವನ್ನು ನೀಡಲು ಸಹಾಯಕ. ಅಲ್ಲದೆ ಅನುಭವಗಳು ಹಾಗೂ ಅವಲೋಕನಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸುಸಂಬದ್ಧತೆ ಬರಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನಂತರ ಮಕ್ಕಳ ಹಾಗೂ ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳ ಜೊತೆ ನಾವು ಪ್ರಕ್ರಿಯಿಸಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. "ತೂಕ ಮಾಡುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಪಾಠ"ಗಳಿಲ್ಲ. ಅದೇ ರೀತಿ "ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳ" ಬಗ್ಗೆ ಗ್ರಂಥವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ತುಲಾಯಂತ್ರ ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ನಡುವೆ ಜೀವಂತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನೀವು ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅಥವಾ ಬದಲಾಯಿಸಿ.

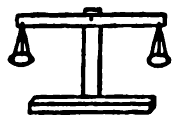
ತುಲಾಯಂತ್ರ ಅಥವಾ ತಕ್ಕಡಿ ಎಂದರೇನು?

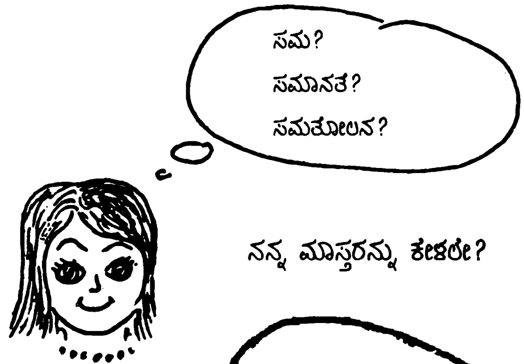
ಅದು ಏನು ಮಾಡುತ್ತದೆ?

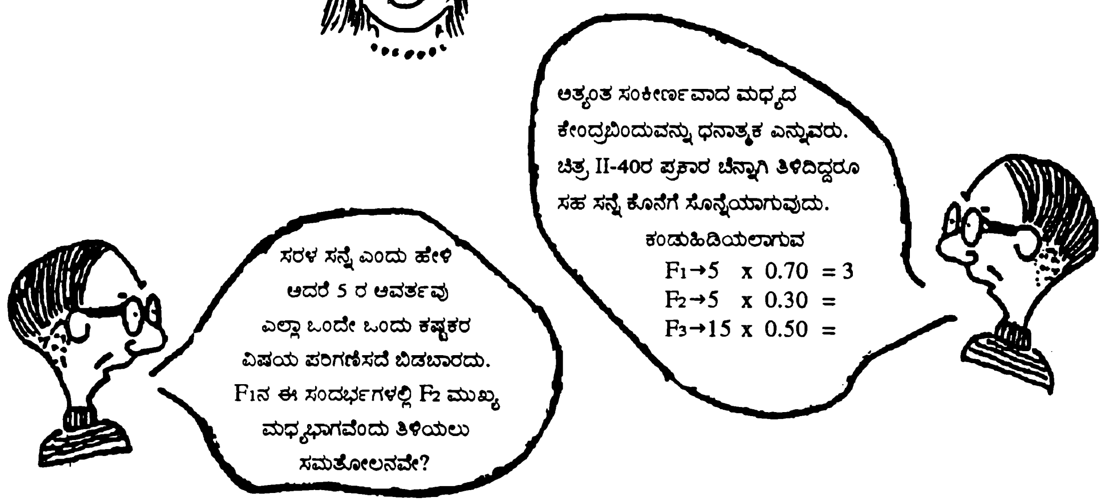
ಅದು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ?

ನನ್ನ ತುಲಾಯಂತ್ರ ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ?

ನನ್ನ ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಜೊತೆ ನಾನು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಹುದು?









ಮಕ್ಕಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು
ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ತುಲಾಯಂತ್ರವು
ಒಂದು ಆಕರ್ಷಕವಾದ ಉಪಕರಣ.

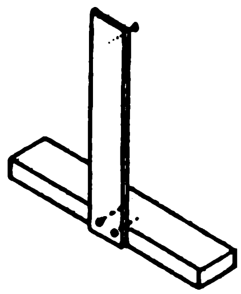
ನೀವು ಸ್ವತಃ ಮಾಡಿದ ಕ್ರಿಯೆಗೆ
ತುಲಾಯಂತ್ರವು ಯಾವುದಾದರೂ
ಒಂದು ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ "ಮಾಡುತ್ತದೆ".

ತುಲಾಯಂತ್ರವು ಏನು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನನಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ,
ಮತ್ತು ನನಗೇನು ಬೇಕು ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ನನಗೆ ಬೇಕಾದುದನ್ನು
ತುಲಾಯಂತ್ರ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ತುಲಾ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಕೇಳಲು

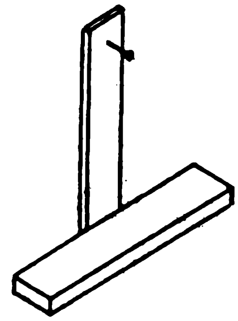
ನೀವು ಇಷ್ಟಪಡುವಿರಾ?

ಹಾಗಾದರೆ ಮೊದಲು ಒಂದು ತುಲಾಯಂತ್ರ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.



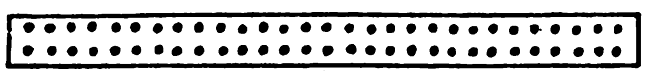
- ಮರದ ಹಲಗೆಯ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತುಂಡು
- ಮರದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪಟ್ಟಿ
- ಒಂದು ಕೊಡತಿ ಹಾಗೂ
- ಕೆಲವು ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಇವನ್ನು ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿನ ಚಿತ್ರಗಳು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ.

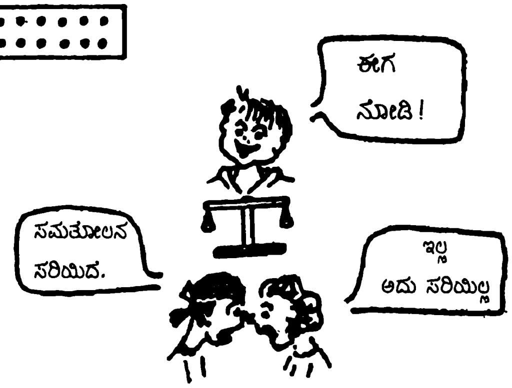




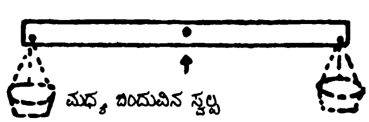
ಸಾಕಷ್ಟು ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಕನಿಷ್ಠ ಇಬ್ಬರಿಗೆ ಒಂದು ತುಲಾ ಯಂತ್ರವಿರಲಿ. ಪ್ರತಿ ಮೂವರಿಗೆ ಒಂದು ತುಲಾಯಂತ್ರವಿದ್ದರೂ ಒಳ್ಳೆಯದೇ. ಆಗ ಅವರ ಚರ್ಚೆ ಜೀವಂತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

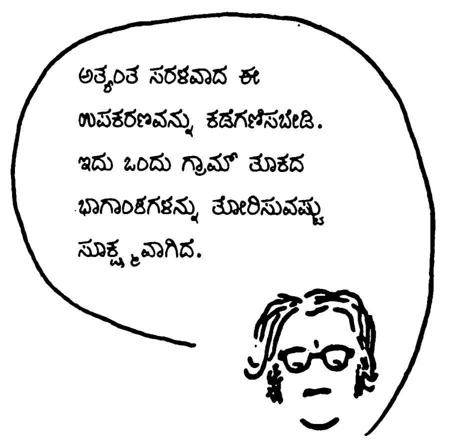


ಎರಡು ಸಾಲು ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಒಂದು ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರತಿ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಯ ರಂಧ್ರಗಳಿರಲಿ.



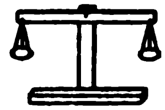
ಕೆಲವೇ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯು ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಉತ್ತಮ ಕೈಯಾಗಬಲ್ಲದು.





ಪುಟಾಣಿ ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ

ಹೆಚ್ಚು ಗೊಂದಲವೇನು ಇರುವುದಿಲ್ಲ.



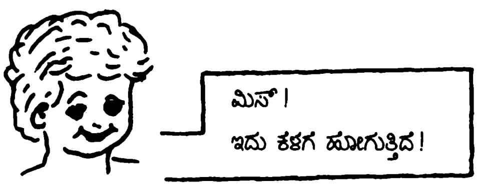
ಹಲವು ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳು
ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದನ್ನು
ಖಾತ್ರಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

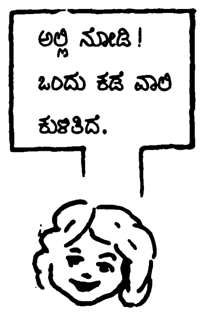
ಜೊತೆಗೆ ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲುಗಳು, ಮರದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳು,
ಬೀಜಗಳು, ಕಾಯಿಗಳು, ವಾಶರ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ
ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

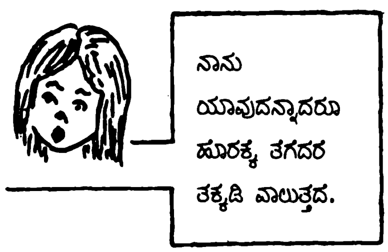
ಮಕ್ಕಳು ಮೊದಲಿಗೆ ತಮಗೆ ಇಷ್ಟವಾದುದನ್ನು
ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಿ. ಅದೇ ಅವರ “ಪ್ರಥಮ ಭೇಟಿ ಅನುಭವ”,
ಪುಟಾಣಿಗಳು ಹಾಗೂ ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಮೊದಲ
ಸಂಭಾಷಣೆ ಹೀಗಿರಲಿ:

“ನೀವು ಯಾರು?”
“ನೀವು ಏನು ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಿ?”
“ನೀವು ಏನು ಮಾಡಿದಿರಿ?”

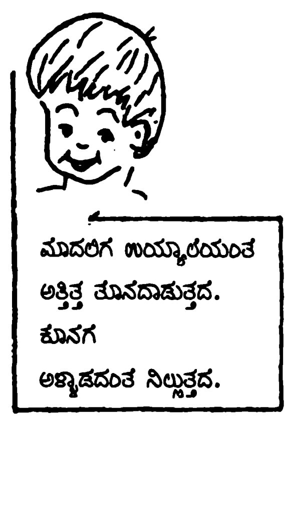
ಈ ರೀತಿಯ ಮೊದಲ ಪರಿಚಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಸಾಕು.
ಅನಂತರ ಕಾದು ನೋಡಿ. ಮಕ್ಕಳು ಹಾಗೂ
ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ತಿಳಿಯಿರಿ.





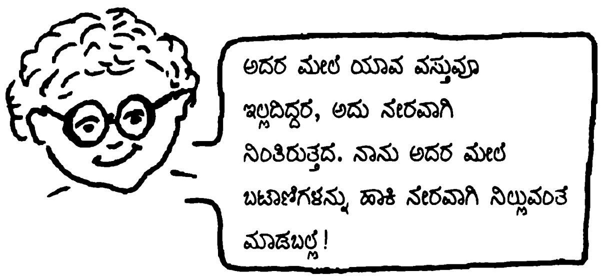


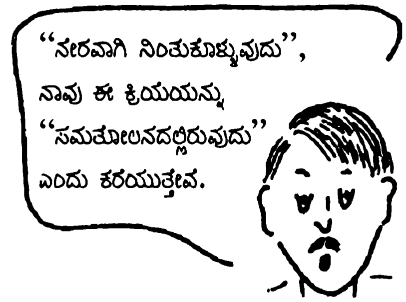
ಸಣ್ಣ ಕಥೆ.
ಒಂದು ಪುಟಾಣಿ ತುಲಾಯಂತ್ರದೊಡನೆ ಯೋಗಿತ ಹಾಗೂ ಧರ್ಮೇಂದ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ತುಲಾಯಂತ್ರ ಭಾರವಿರುವ ಕಡೆ ವಾಲುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಯೋಗಿತ ಗಮನಿಸಿದ್ದಳು. ಆಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಗೆ ತೂಕ ಹಾಕಿದಾಗ ತುಲಾಯಂತ್ರ ಆ ಕಡೆಗೆ ವಾಲಿತು. ಆಗ ಯೋಗಿತ ತನ್ನ ಅವಲೋಕನದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂತೋಷಪಟ್ಟಳು. ಅನಂತರ ಅವಳ ಗಮನ ಬೇರೊಂದೆಡೆಗೆ ಹರಿಯಿತು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ತೂಕದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ತಕ್ಕಡಿಯ ಕೈ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರಾ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದನ್ನು ಧರ್ಮೇಂದ್ರ ಗಮನಿಸಿದ. ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ತೂಕಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ತಕ್ಕಡಿಯ ಕೈ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮೇಲೆ ಬಂದಿದ್ದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ. ಇದರಿಂದ ಆತನ ಕುತೂಹಲ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಯಿತು. ಆತ ವಿವಿಧ ತೂಕಗಳನ್ನು ಆಕಡೆ, ಈ ಕಡೆ ಹಾಕುತ್ತಾ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡನು.
ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಹ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಕರಣ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



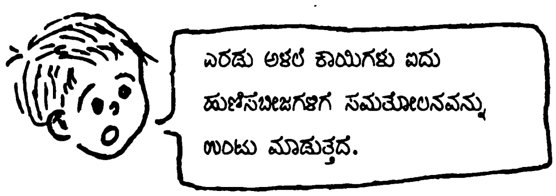
ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು

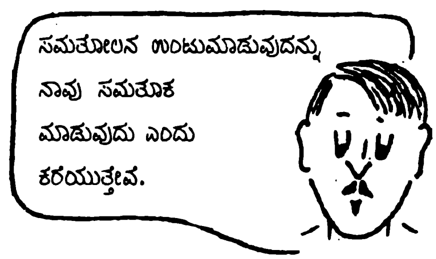
ಸುಮಾರು ದೊಡ್ಡದಾದ ಮಕ್ಕಳು ತೋಲನ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಹಾಕುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ತೋಲನ ಯಂತ್ರದ ವರ್ತನೆಗೂ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ತುಲನೆ ಮಾಡಲು ಆರಂಭಿಸುವರು. ಈಗ ಅವರ ತೋಲನ ಯಂತ್ರವು **ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ** ಉಪಕರಣವಾಗುವುದು.

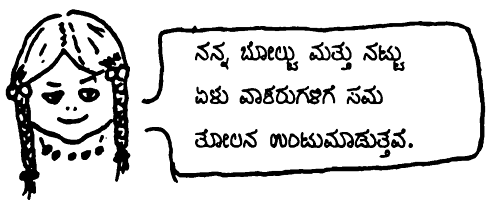




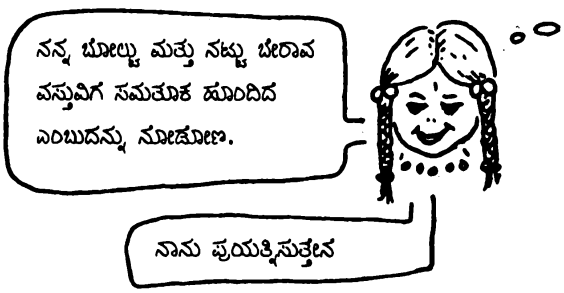
ಈಗ “ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು” ಮಕ್ಕಳ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಅಂತಿಮ ಗುರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
ಅವರು ಈ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೋಲನ ಯಂತ್ರದ ಎರಡೂ ತಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಹಾಕಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಮತೋಲನ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕೌಶಲವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಇಷ್ಟ ಪಡುತ್ತಾರೆ.

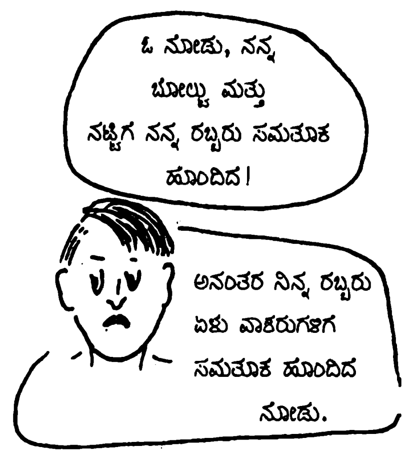






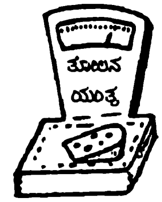
ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ಸಹ ನೇರ ಹಾಗೂ ವಾಸ್ತವವಾದುವು. ಇವು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕನದ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.
ಆದರೆ “ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು” ಅವರಿನ್ನೂ ರಚಿಸಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಬಳಸಿಲ್ಲ.



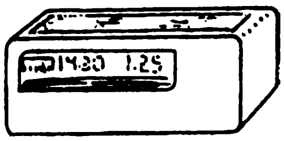


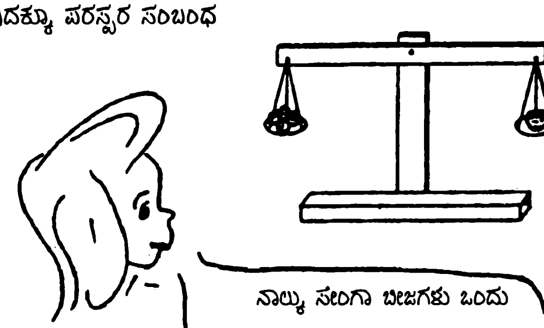
... ಆದರೆ ಮಗುವಿಗೆ ಇದು ಅಷ್ಟೇನು ಪ್ರಮುಖವಾದ ವಿಷಯವಲ್ಲ!

ಸಮತೂಕ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ತೂಕ ಹಾಕುವವರೆಗೆ

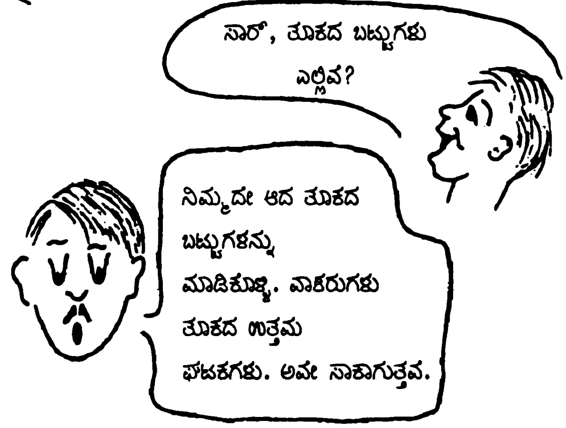


ಇತ್ತೀಚಿನ ಕಿರಾಣಿ ಅಂಗಡಿಯವರು ದವಸ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಲು ನಿಜವಾದ ತೋಲನ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಬದಲು ಅವರು ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನದ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳು ತೂಕ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಸಮತೂಕ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.





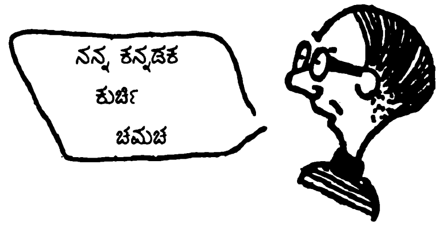




ಸಮನಾದ ಕೈಗಳಿರುವ ತೋಲನ ಯಂತ್ರದ ಮಟ್ಟಿಗೆ, ಇದು ಸತ್ಯವಾದ ವಿಷಯ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಈ ವಿಷಯ ಮನದಟ್ಟಾದ ನಂತರ, ಅವರು ತಮ್ಮ ಸರಳತೋಲನ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೂಕ ಹಾಕಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ.

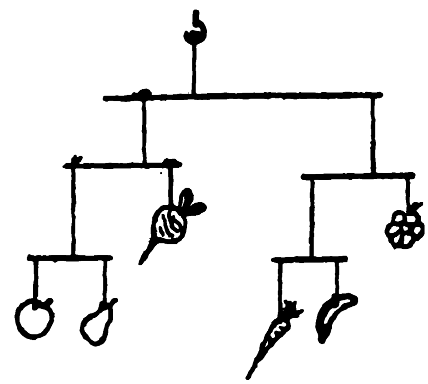
ಯಾವುದು ತುಲಾಯಂತ್ರವಲ್ಲ?

ಒಂದು ರಂಬೆ
ಒಂದು ಕತ್ತರಿ
ಒಂದು ರಟ್ಟು
ಒಂದು ಕಡ್ಡಿ
ಒಂದು ಪೂರಕ
ಒಂದು ಬೂಡ್ಸ್
ಒಂದು ಬೆತ್ತ
ಒಂದು ಕೊಳವೆ
ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ತಂತಿ
ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ್
ಒಂದು ಬಟ್ಟೆ ತಗುಲಿ ಹಾಕುವ ವಸ್ತು (ಹ್ಯಾಂಗರ್)



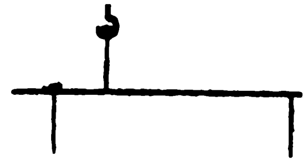
ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಲೀ ತೆಗೆದುಕೋ ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ. ಈಗ ನೀವು ತುಲಾ ಯಂತ್ರ ತಯಾರಿಸಿದ್ದೀರಿ!

ಕಡ್ಡಿಗಳಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಕೊಳವೆಗಳಾಗಲಿ
ತಂತಿಗಳಾಗಲಿ ಅಥವಾ ದಾರಗಳಾಗಲಿ
ರಟ್ಟುಗಳಾಗಲಿ ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳಾಗಲಿ
ಇವುಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ತಾಳ್ಮೆ ಮತ್ತು ತನ್ಮಯತೆಯಿಂದ
ನೀವು ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.
ಸಮತೂಕವನ್ನು ತೂಗುವ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ
ತುಲಾಯಂತ್ರ ತಯಾರಿಸಬಹುದು!
ಇದನ್ನು **ಚಲಿಸುವ**
ತುಲಾಯಂತ್ರ ಎನ್ನುವರು.

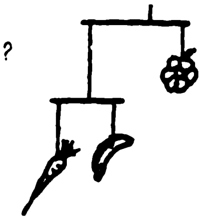


ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.
ಯಾವ ತುಲಾಯಂತ್ರದಿಂದ ನೀವು ಆರಂಭಿಸುವಿರಿ?

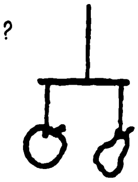
ಇದರಿಂದಲೇ?



ಇದರಿಂದಲೇ?



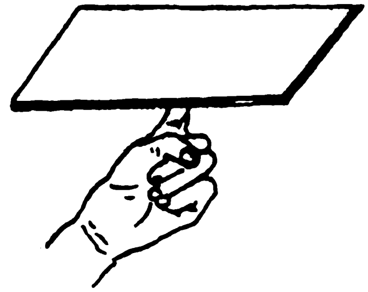
ಅಥವಾ ಇದು?



ಈ ಪುಟ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು, ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳು ತೋಲನ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ತಿಳಿಯಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಪುಟಾಣಿಗಳು ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಏಕೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಾರದು?

ಸಮತೋಲನದ ರಟ್ಟುಗಳು



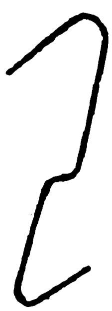
ನೀವು ರಟ್ಟಿನ ಹಾಳೆಯೊಂದನ್ನು
ಬೆರಳ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ
ಸಮತೋಲವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ
ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?



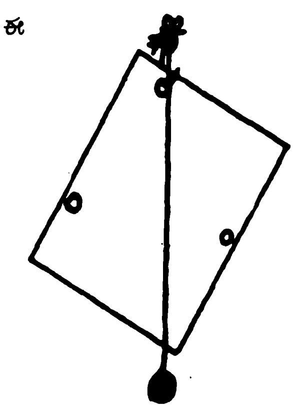
ಇದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

- ಸರಳವಾದ ತೂಗು ಗುಂಡೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ: ತೆಳುವಾದ ತಂತಿ ಅಥವಾ ದಾರದ ತುದಿಗೆ ಪುಟ್ಟದಾದ ತೂಕವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ. ಇದನ್ನು ಗೋಡೆಯ ಮೊಳೆಗೆ ಅಥವಾ ಕೊಕ್ಕೆಗೆ ನೇತು ಹಾಕಿ.





- ಆಯತಾಕಾರವಿರುವ ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂರು ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯಿರಿ. (ಮೂರನೇ ರಂಧ್ರವು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ)
- ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಯನ್ನು ಹಿಂಬಗ್ಗಿಸಿ ಒಂದು ಕೊಕ್ಕೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ. (ಕೆಳ ಭಾಗವನ್ನು 90° ಯಷ್ಟು ತಿರುಗಿಸಿ.)
- ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ತೂಗು ಗುಂಡಿನ ಹಿಂಭಾಗವಿರುವಂತೆ ಈ ಕೊಕ್ಕೆಯನ್ನು ತೂಗುಹಾಕಿ ಹಾಗೂ ಕೊಕ್ಕೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗ ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡಿನ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೊರಚಾಚುವಂತೆ ಮಾಡಿ

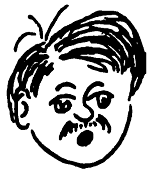


- ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ತೂಗು ಗುಂಡು ಹೇಗೆ ತೂಗಾಡುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗುರುತು ಮಾಡಿ.
- ಇನ್ನೆರಡು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಿ.

ತೂಗುದಾರದ ಕೆಳಗೆ ಎರಡು ಚುಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗುರುತು ಮಾಡಿ ಊರ್ಧ್ವವಾದ ತೂಗು-ರೇಖೆಯನ್ನು ಹಾಕಬಹುದು. ಸೀಸದಕಡ್ಡಿ ಮತ್ತು ಇಂಚು ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀವು ಈ ಚುಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಉತ್ತಮವಾದ ನೇರ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ.

ಈ ತೂಗು ರೇಖೆಗಳು ನಿಮಗೇನು ಹೇಳುತ್ತವೆ?

- ಇವು "ಸಮತೋಲ" ದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೇನು ಹೇಳುತ್ತವೆ?



"ನೀವು ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್‌ಅನ್ನು (ರಟ್ಟನ್ನು) ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ನೇತು ಹಾಕಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇದು ತೋಲನ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿನ ಕೇಂದ್ರ ರಂಧ್ರದಂತೆ......... ಆನಿಕೆ, ಮೇಟಿ, ತಿರುಗು...ಬಿಂದುವಾಗಿದೆ.....

- ತೂಗು ರೇಖೆಯ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ?
- ಇದು ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯವೇ?
- ರೇಖೆಗಳು ಅಡ್ಡ ಹಾಯುವಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುವಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು?
- ಈ ರೇಖೆಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಹಾಯುತ್ತವೆ?
- ರೇಖೆಗಳು ಅಡ್ಡ ಹಾಯುವ ಬಿಂದು ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಬರುವಂತೆ ರಟ್ಟನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ....



ನಾನು ಜಗಿಯುತ್ತಿದ್ದ ಅಂಟನ್ನು ರಟ್ಟಿನ ಹಿಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುವುದು?

ಗಮನಿಸಿ:
ರೇಖೆಗಳು ಅಡ್ಡ ಹಾಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಂದು ಅಥವಾ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಎನ್ನುವರು? ನೀವು ಇದನ್ನು "ಸಮತೋಲನದ ಬಿಂದು" ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದೇ?



ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ರಟ್ಟಿನ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಬಲ್ಲಿರಾ?

ನೀವು ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲಿರಾ?
ಅದೇ ರೀತಿ
ಒಂದು ಚಪ್ಪಲಿಯ
ಒಂದು ಚಾಕುವಿನ
ಒಂದು ಕರವಸ್ತ್ರದ ಅಥವಾ..... ನಿಮ್ಮ ಶರೀರದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯ ಬಲ್ಲಿರಾ?

ರಟ್ಟನ್ನು ಅಸಮ ರೂಪವಿರುವಂತೆ ಕತ್ತರಿಸಿ. ತೂಗು-ರೇಖೆ ಪ್ರಯೋಗ ವನ್ನು ಪುನಃ ಕೈಗೊಳ್ಳಿ.

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಇಲ್ಲಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತವೆಯೇ?

ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ತೂಕವೊಂದನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ.



ನಾನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೇನಲ್ಲ!

ಸಂಯುಕ್ತ ಗಣತಂತ್ರವಾದ ತಾಂಜೇನಿಯ ದೇಶದ ವಿಕುಂಡು ಎಂಬ ಹಳ್ಳಿಯ ಐದನೇ ತರಗತಿಯ ಮಕ್ಕಳು ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳ ಜೊತೆ ಹಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸುಮಾರು ಸಮಯ ಕೈಗೊಂಡರು. ಅವರು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಿದ್ದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಪ್ರಕಾರ ಶಾಲೆಯ ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ದೊರಕಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ಕಲ್ಲುಗಳು, ಮರದ ತುಂಡುಗಳು, ಹೆಂಟೆಗಳು, ಒಣಮೂಳೆಗಳು, ಲೋಹದ ತುಣುಕುಗಳು, ಹಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಇಂಕ್ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಬೇಕಿತ್ತು. ಮಕ್ಕಳು ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೂಕದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಮೊದಲಿಗೆ ತುಲಾಯಂತ್ರ ಬಳಸದೆ ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದರು. ಅನಂತರ ತುಲಾಯಂತ್ರ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ, ಮಕ್ಕಳು ಹಲವು ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಯಿತು.

ಈ ಮಕ್ಕಳು "ಸ್ವಾಹಿಲಿ" ಎಂಬ ಭಾಷೆ ಮಾತನಾಡುವರು. "ಭಾರ"ವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅವರು ಬಳಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪದವೆಂದರೆ "ಯುಜಿಟೊ". ಈ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ "ಭಾರ"ವನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು ಹಾಗೂ ವಸ್ತುಗಳ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ "ದ್ರವ್ಯ"ವೂ ಒಂದು ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಇದುವರೆವಿಗೂ ತಿಳಿಸಿಲ್ಲ - ಅಥವಾ ಹೆಸರಿಸಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸಹ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ "ಹಗುರ ಆದರೆ ದೊಡ್ಡ"ದಾಗಿರುವ ಈ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು "ತೂಕ ಆದರೆ ಚಿಕ್ಕದು" ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆ ಸ್ವಯಂ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಉದ್ಭವವಾಗಿದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆಯ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಅವಲೋಕನದ ಭಾಗವಾಗಿ ಮೂಡಿಬಂದಿದೆ. ಅನಂತರ ಇದು ಕುತೂಹಲ ಹಾಗೂ ಆಶ್ಚರ್ಯದ ಸಂಗತಿಯೂ ಆಯಿತು. ಕಬ್ಬಿಣದ ನಟ್ ಮತ್ತು ಬೋಲ್ಟ್ (ಇವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗದಷ್ಟು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿದಿದೆ) ಪುಟ್ಟದಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ದೊಡ್ಡದಾದ ಒಣಮೂಳೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಿದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಏನು ನಟ್ ಮತ್ತು ಬೋಲ್ಟನ್ನು ತುಲಾಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಮರದ ತುಂಡಿಗಿಂತಲೂ ಭಾರದಾಗಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂತು! ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ?

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳ ಮೇಲೆ ಹೇರದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಅವರು ಚಿಂತಿಸತೊಡಗಿದರು. ಏಕೆಂದರೆ ಚಿಂತನೆಯ ಹುಬ್ಬೇರಿಸಿದ ಒಬ್ಬ ಪುಟಾಣಿ, ಮೂಳೆ ಅಥವಾ ಮರದ ತುಂಡಿನ ಭಾರಕ್ಕಿಂತ ಕಬ್ಬಿಣದ ನಟ್ ಮತ್ತು ಬೋಲ್ಟ್ "ಹೆಚ್ಚು ಭಾರ"ವಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇದರಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಹತ್ತಿರ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಘೋಷಿಸಿದನು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮೂಳೆ ಅಥವಾ ಮರದ ತುಂಡಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಟ್ ಮತ್ತು ಬೋಲ್ಟ್ ಪುಟ್ಟದಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚು "ಭಾರ" ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದನು.

ಅನಂತರ ಈ ಪುಟಾಣಿಗೆ ತನ್ನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಇತರರಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಭಾರದ ಈ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಂತಹ ಒಂದು ಪದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು. ಇದು ಭಾಷೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯವಾದರೂ ಸಹ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳ ಮೆದುಳುಗಳು ಆಲೋಚಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದವು. ಆಶ್ಚರ್ಯದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಅವರು ಮೂಲ ಹಾಗೂ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಪದವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಅವರ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಪದವನ್ನು "ಯುಜಿಟೊ ವಾ ಅಸಿಲಿ" ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು ಪದಶಃ ಅನುವಾದಿಸಿದರೆ "ಭಾರದ ಮೂಲ" - ವಸ್ತುಗಳ ಭಾರದ ಸಹಜತೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ವೀಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲವೇ?! 'ಸಾಂದ್ರತೆ' ಎಂಬ ನಮ್ಮ ಪದವು ಆ ಪದದಷ್ಟು ಸುಂದರವಾಗಿದೆಯೇ?

ತುಲಾಯಂತ್ರದ “ನಿಯಮ”

ಅಥವಾ: ತೋಲನಯಂತ್ರವನ್ನು ಯಾವುದು ಸಮತೋಲವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ?



ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ವಯಸ್ಸಾದ ಮಕ್ಕಳು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ತುಲಾಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ “ತಿಳಿದಿ”ರುವಂತಹ ಹಲವು ಸರಳ ನೇರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡಿ, ಅವರಿಂದ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯುವುದರಿಂದ ನೀವೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುವಿರಿ: ಇದು ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಲಾದ ತೀರ್ಮಾನ, ಒಂದು ವಿಧಿ, ಅಥವಾ ನಿಯಮವಾಗಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಒಂದು ಸೂತ್ರವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು.
(ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು “ಉದ್ಗಮನ” (Induction) ಎನ್ನುವರು).
ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ನೀವು ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿಗಮನ (Deduction) ವಿಧಾನದಿಂದ ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪಟ್ಟಿಯ ತೋಳುಗಳಿರುವ ತುಲಾಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಒದಗಿಸಿ. ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಧ್ಯದ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ತೋಳನ್ನು ನೇತು ಹಾಕಿರಬೇಕು.

o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o



ರಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮಧ್ಯದ ರಂಧ್ರ (M) ದಿಂದ ಆ ರಂಧ್ರಗಳು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿವೆ (ದೂ) ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯದ ರಂಧ್ರವು ಆನಿಕೆ ಅಥವಾ ತಿರುವು ಬಿಂದು.
(ರಂಧ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 14, 12, ಅಥವಾ 10 ಇರಬಹುದು.)

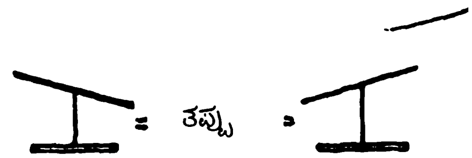
ಬಲಿಷ್ಠವಾದ ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು “ತೂಕದ ಬಟ್ಟು” ಗಳನ್ನಾಗಿ, ದ್ರವ್ಯದ ಮಾನ (ಯುನಿಟ್)ವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಯೊಂದನ್ನು 1 ದ್ರ. ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ.

ಪ್ರತಿ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ದ್ರವ್ಯದ ಒಂದು ಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚನ್ನು ನೀವು ಬಳಸಬಹುದು: ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀವು “3ದ್ರ ಮಾನವನ್ನು ದೂ 8” ರಲ್ಲಿಡಲು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅಂದರೆ ಸಂಖ್ಯೆ 8 ರ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ನೀವು 3 ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು ನೇತುಹಾಕಬೇಕು. (ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಅವು ಎಡ ಅಥವಾ ಬಲಕ್ಕೆ ಇರಬಹುದು). ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು ನೇತು ಹಾಕಲು ತೋಳ್ಪಟ್ಟಿಯ ಕೆಳಸಾಲಿನ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

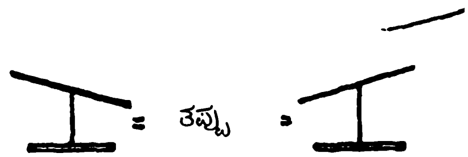
ನೀವು ಚಟುವಟಿಕೆ ಆರಂಭಿಸುವ ಮುನ್ನ ಬಾಗಿದ ತಂತಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಪುಟ್ಟ ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಯಿಂದ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕದಾದ ಕಾಣಿ (ರೈಡರ್)ಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದರಿಂದ ನೀವು ತುಲಾಯಂತ್ರದ ತೋಳುಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸಮತೋಲನಕ್ಕೆ ತರಬಹುದು. ಹಾಗಾದಾಗ ಮಾತ್ರ ನಿಮ್ಮ ತುಲಾಯಂತ್ರವು ದೋಷರಹಿತ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲದು.

ನಿಮ್ಮ ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನು ಸಮತೋಲನಕ್ಕೆ ತನ್ನಿ.
ಸಮತೋಲನವಿರುವ ತೋಲನ ಯಂತ್ರ ಮಾತ್ರ
ನಿಮಗೆ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ
ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲದು.



ಎಡ		ಬಲ	
ದೃ	ದೂ	ದೃ	ದೂ
1	14	1	[14]
[2]	6	1	[12]
2	4	[1]	8
1	14	2	[ ]
2	14	1	[ ]
		[ ]	4
[ ]	10		
1	[ ]	3	11
3	[ ]	2	12

ನಿಮ್ಮ ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನು ಸಮತೋಲನಕ್ಕೆ ತನ್ನಿ.
ಸಮತೋಲನವಿರುವ ತೋಲನ ಯಂತ್ರ ಮಾತ್ರ
ನಿಮಗೆ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ
ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲದು.



ಎಡ		ಬಲ	
ದ್ರ	ದೂ	ದ್ರ	ದೂ
1	14	1	14
2	6	1	12
2	4	1	8

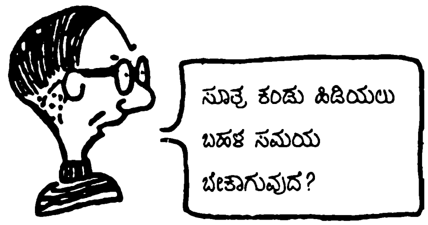
ಇಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು **ಮಾಡಲೇಬೇಕು;**
ಮೊದಲಿಗೆ ಈ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಿ. ಅನಂತರ ತುಲಾಯಂತ್ರವು
ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿರುವಂತೆ....... ಮಾಡುವುದು ಯಾವುದು
ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಅಲ್ಲದೆ
ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರಿ.

ಎಡ		ಬಲ	
ದೃ	ದೂ	ದೃ	ದೂ
2	□	□	5
1	9	2	14
□	9	□	12
□	7		
□	5		
2	3		
□	13	1	9
3	□	□	□
1	□	□	10
2	□	3	11
3	5	□	12

ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಬಿಡಲಾಗಿದೆ; ದಾಖಲು ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಭಿನ್ನವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ತುಲಾಯಂತ್ರವು ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ‘‘ಉತ್ತರ’’ ಸರಿಯಿರಲೇಬೇಕು.

ನೀವಿದನ್ನು ಒಪ್ಪುವಿರಾ?

	ಎಡ		
	ದೃ	ದೂ	ದೃ
9	3 □	5 □	□ □
10	□ 2 □	11 □ □	2
11	4 □	□ □	□ 2
12	□ □	□ □	□ □ □



ಇಲ್ಲ. ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತೊಂದು ಮಾರ್ಗ ಹಿಡಿಯೋಣ.

ಸ್ವತಃ ನಿಮಗೇ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿಕೊಳ್ಳಿ : - ಸಮತೋಲನವು ಯಾವಾಗ ಇರುತ್ತದ?

- ಯಾವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಎಡವು ಬಲಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದ?

ಎ = ಬ ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥವೇನು?

- ಸಮತೋಲನವು ಯಾವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ?
  - ದ್ರವ್ಯದ ಒಟ್ಟು ಮಾನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆಯ?
  - ಆನಿಕೆಯಿಂದ ದ್ರವ್ಯ(ಗಳು) ದೂರವಿರುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆಯ?
  - ಅಥವಾ ಇವೆರಡು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆಯ?

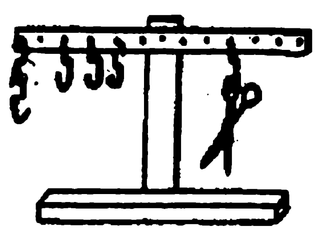
- ಒಂದುವೇಳೆ ದ್ರವ್ಯ (ದ್ರ) ಮತ್ತು ದೂರ (ದೂ)ಗಳೆರಡೂ ಸಮತೋಲನದ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವಂತಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಅವುಗಳು ಹೇಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆ?

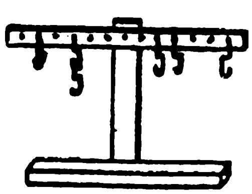
ನೀವು ಇದನ್ನು ಒಂದು ಸರಳ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

=

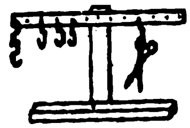


ನೀವಿದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಏಕೆಂದರೆ ನೀವೀಗ ಈ ಸೂತ್ರ ಹಾಗೂ ತೋಲನ ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೊದಲಿಗೆ ನೀವು ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಂತಹ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.





ಸಮಸ್ಯೆ. 1



ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕತ್ತರಿಗಳ "ತೂಕ" (ಅಥವಾ ದ್ರವ್ಯ) ವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. (ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು ತೂಕದ ಮಾನವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಿ.)

ಸಮಸ್ಯೆ. 2

ನಿಮ್ಮ ಜೇಬಿನಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ "ತೂಕ" (ದ್ರವ್ಯ) ವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ:

- ಚಾಕು
- ಪೆನ್ನು
- ಬಾಚಣಿಗೆ
- ತುಟಿ ಬಣ್ಣದ ಕಡ್ಡಿ (ಲಿಪ್‌ಸ್ಟಿಕ್)
- ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಾಗಲಿ ಅದರ "ತೂಕ" ತಿಳಿಯಿರಿ.

ಸಮಸ್ಯೆ. 3

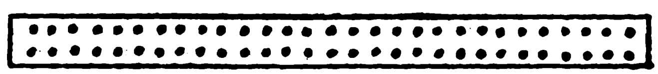
ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ (ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ) ಚೆಂಡಿನ ನಿಖರವಾದ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು 4 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಗದದ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು **ಉಪಯೋಗಿಸದೆ** (ನಾಲ್ಕು ಮಾತ್ರ!) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಸಮಸ್ಯೆ. 4

ಒಂದು ಸೂಜಿಯು ಎಷ್ಟು ತೂಕವಿರುತ್ತದೆ?

ಸಮಸ್ಯೆ. 5

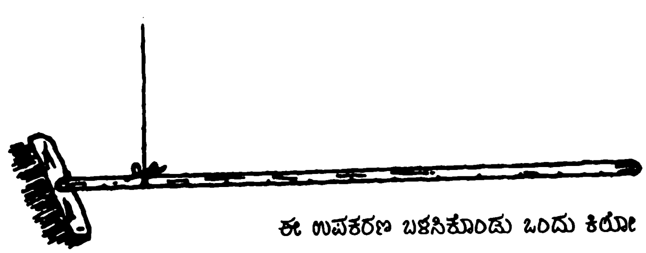
ನಿಮ್ಮ ತುಲಾಯಂತ್ರದ ತೋಳಿನ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.........



ಈ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ನೀವು ಇನ್ನೊಂದು ತುಲಾಯಂತ್ರ **ಬಳಸಬಾರದು.**

ಸಮಸ್ಯೆ. 6

ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಒಂದು ಪೊರಕೆ,
ಒಂದು ದಾರ,
ಮತ್ತು 100 ಗ್ರಾಂಗಳ ತೂಕದ ಬಟ್ಟು ಇವೆ.



ಈ ಉಪಕರಣ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಕಿಲೋ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಿ.

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವು ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಕಡೆ ಅಷ್ಟೇನು ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಶಾಲೆಯೊಳಗಡೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಶಿಕ್ಷಣವು ಬಹುತೇಕ ಏನೇನೂ ಸಾಲದು. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸೇವಾಪೂರ್ವ ಹಾಗೂ ಸೇವಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ನೀಡುವುದು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಯತ್ನ. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾದ ತರಬೇತಿ ನೀಡುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ. ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಪುಸ್ತಕವು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತರಬೇತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಿಷಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಡಾ. (ಶ್ರೀಮತಿ) ವೆನ್ ಹಾರ್ಲೆನ್‌ರವರು ಸ್ಕಾಟಿಷ್ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಮಿತಿಯ ನಿರ್ದೇಶಕರು. ಇವರಿಗೆ ಶಾಲಾ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆ ಮಾಡಿದ ಅಪಾರ ಅನುಭವವಿದೆ. ಇವರು ಮೊದಲಿಗೆ ಲಿವರ್ ಪೂಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಶಿಕ್ಷಣ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಅಲ್ಲದೆ ಬ್ರಿಸ್ಟಲ್, ರೀಡಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಲಂಡನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇವರು ವಿವಿಧ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಹುದ್ದೆಗಳನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿದ್ದರು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಹಾಗೂ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಇವರ ಹೆಸರು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಶ್ರೀಮತಿ ಹಾರ್ಲೆನ್‌ರವರು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಹಾಗೂ ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿನ ಹಲವು ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಹಾರ್ಲೆನ್‌ರವರು ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಶ್ರೀ ಜೊಸ್ ಎಲ್ಸ್‌ಗೀಸ್ಟ್‌ರವರು ನೆದರ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ದೇಶದ ಪ್ರಾಂತೀಯ ಕಲಿಕಾ ಕೇಂದ್ರ ಜೀಲ್ಯಾಂಡ್ - ಇದರ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಂಯೋಜಕರು. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು ಅವರು ತಾಂಜೇನಿಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಗಣರಾಜ್ಯದ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ ಕೇಂದ್ರ ಮೊರಗೊರದಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಶ್ರೀಯುತರು ಆಫ್ರಿಕಾದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಆಫ್ರಿಕಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಯುನೆಸ್ಕೊ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿಯೂ ಶ್ರೀಯುತರ ಪಾತ್ರ ಗಣನೀಯವಾದುದು. ಲೆಸೊತೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಯುತರು ಯುನೆಸ್ಕೊ ತಜ್ಞರಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸೃಜನಶೀಲ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಯುತರು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕ ಡಾ. ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನಾರಾಧ್ಯ ಅವರು ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅನುವಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. 'ಭಾರತದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸರ್ಪಗಳು' ಟ್ರಸ್ಟಿನಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇವರ ಅನುವಾದ.

ರೂ. 120.00

ISBN 81-237-4458-7

ಯುನೆಸ್ಕೊ ಪ್ರಕಟಣಾ ಸಹಯೋಗದೊಡನೆ
ನ್ಯಾಷನಲ್ ಬುಕ್ ಟ್ರಸ್ಟ್, ಇಂಡಿಯಾ